

**Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет**

**Кафедра «Екологія і охорона
навколишнього середовища»**

Економіка природокористування

**Методичні вказівки
для виконання практичних занять для студентів денної і заочної форм навчання
напрямку
6.040106 – екологія і охорона навколишнього середовища та збалансоване
природокористування
(за вимогами кредитно-транспортної системи)**

Економіка природокористування. Методичні вказівки для виконання практичних занять для студентів денної і заочної форм навчання напрямку 6.040106 – екологія і охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (за вимогами кредитно-транспортної системи)/ Укл. Мартиненко А.П., Мартиненко В.Г.- Кропивницький: КНТУ, 2017.- 52 с.

Рецензент: к.с-г.н., доц. Коломієць Л.В.

Практикум охоплює найбільш важливі для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації розділи екології, теоретичних основ охорони навколишнього середовища, економіки. Кожен розділ містить короткий теоретичний вступ і приклади розв'язання задач та питання для самоперевірки.

@ Економіка природокористування.
Методичні вказівки для виконання
практичних занять / Мартиненко А.П.,
Мартиненко В.Г., 2017
@ЦНТУ, Комп'ютерна верстка, 2017

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практичні заняття	
1. Розрахунок величини збору, який справляється за викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Укрупнена оцінка величини економічного збитку, завданого народному господарству антропогенним забрудненням атмосфери.....	5
2. Розрахунок величини збору, який справляється за скиди забруднюючих речовин у об'єкти водного середовища та оцінка комплексного економічного збитку, завданого народному господарству антропогенним забрудненням водойм.....	12
3. Натурально-вартісна оцінка негативних наслідків забрудненого навколишнього середовища на сільськогосподарське виробництво і систему охорони здоров'я.....	17
4. Визначення економічної ефективності витрат на природоохоронні заходи.....	28
5. Визначення очікуваного економічного результату управлінських рішень, наукових розробок і технічних проектів природоохоронного спрямування.....	39
6. Визначення ефективності захисту середовища від шумового забруднення.....	46
7. Економічна ефективність заходів раціонального використання природних ресурсів і їх заміни відходами промисловості.....	49
Література.....	51

ВСТУП

Економіка природокористування є порівняно молодого дисципліною, що виникла в результаті поєднання знань в галузі економіки, права, менеджменту та екології, тому відноситься до міждисциплінарних наук.

Економіка природокористування спрямована на отримання і практичне використання нових знань в сфері регулювання взаємовідносин між соціально-економічним розвитком суспільства та використанням природних ресурсів, а також на організацію дієвої системи охорони навколишнього середовища.

Термін „природокористування” можна визначити як використання природних ресурсів у процесі суспільного виробництва для задоволення матеріальних і духовних потреб людини.

Питання раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища перебувають в центрі уваги світової спільноти. Про важливість дбайливого відношення до природних ресурсів постійно проголошується в постановах і законодавчих актах українського уряду. Інтерес до проблем природокористування не випадковий: він викликаний все зростаючими масштабами господарської діяльності людини і природи, залученням в господарський обіг величезних природних ресурсів, посиленням тенденцій забруднення довкілля. Від правильного вирішення цих проблем залежить не тільки сучасний стан природи, а й економічний розвиток країни в майбутньому.

Ключовою задачею дисципліни є набуття навичок, необхідних у практичній діяльності екологів при проведенні економічного обґрунтування природоохоронних заходів і варіантів, пов'язаних із раціональним використанням природних ресурсів та охороною навколишнього середовища.

Практичне заняття №1

Розрахунок величини збору, який справляється за викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Укрупнена оцінка величини економічного збитку, завданого народному господарству антропогенним забрудненням атмосфери

Мета роботи - засвоїти методику та набути практичних навичок розрахунку плати за викиди в атмосферу та економічного збитку від забруднення атмосфери техногенними викидами.

Об'єкт дослідження - повітряний басейн.

Предмет дослідження – плата за викиди забруднюючих речовин в атмосферу та економічний збиток від забруднення атмосферного повітря.

Завдання – розрахувати величину збору за викиди в атмосферне повітря населеного пункту стаціонарними джерелами та величину економічного збитку від забруднення атмосфери для заданого об'єкта на базі питомих збитків.

Основні науково-теоретичні положення

У нашій країні встановлено такі види платежів: за викиди шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами; за викиди в атмосферу пересувними джерелами.

Порядок встановлення плати за викиди у довкілля визначається на основі лімітів викидів та базових нормативів плати за відповідні види забруднення. Ліміти викидів встановлюються на базі нормативів ГДВ (або ТУВ) в цілому по екологічному регіону конкретно для кожного підприємства і для кожної речовини (т/рік).

Плата за викиди в межах ліміту визначається як добуток нормативу і фізичного об'єму нормативно допустимого забруднення (ліміту). Плата за надлімітні викиди стягується в кратному розмірі відносно базового нормативу. Кратність плати встановлюється місцевими органами влади базисного рівня.

Для забруднюючої речовини плата в межах ліміту становить:

$$П_{л} = П_{н} \cdot Q, \quad (1)$$

де $П_{н}$ – норматив плати;

Q – фізичний об'єм викиду забруднюючої речовини (в межах ліміту) в атмосферу.

Плата за надлімітні викиди цієї речовини дорівнює:

$$П_{нл} = K_{л} \cdot П_{л} = K_{л} \cdot П_{н} \cdot Q_{л}, \quad (2)$$

де $П_{н}$ – норматив плати;

Q – фізичний об'єм понадлімітного викиду забруднюючої речовини в атмосферу;

$K_{л}$ – коефіцієнт кратності плати за надлімітні викиди даної забруднюючої речовини.

Плата за забруднення довкілля належить до витрат виробництва, тобто включається в собівартість продукції. Плата за надлімітні викиди стягується з прибутку, який залишається у розпорядженні підприємства після вирахування податків.

Розмір плати за викиди в атмосферу стаціонарними джерелами визначається за формулою:

$$П^a_c = K_{ін} \cdot K_{н} \cdot K_{ф} \cdot \sum (П_{бi} \cdot M_{ліi} + K_{л} \cdot П_{бi} \cdot M_{нліi}), \quad i=1, N, \quad (3)$$

де $П_{бi}$ – базовий норматив плати за викид 1т забруднюючої речовини i -го виду грн.;

$M_{ліi}$ – маса викиду речовини i -го виду в межах ліміту, т/рік;

$M_{нліi}$ – маса надлімітного викиду i -ї речовини, т/рік;

$K_{ін}$ – коефіцієнт індексації платежів у разі індексації базових нормативів;

$K_{н}$ – коефіцієнт урахування кількості населення в зоні забруднення;

$K_{ф}$ – коефіцієнт урахування народногосподарської функції населеного пункту;

$K_{л}$ – коефіцієнт кратності плати за надлімітний викид;

N – кількість видів забруднюючих речовин.

Плата за забруднення атмосфери пересувними джерелами (транспортними засобами - автотранспортом, залізницею, авіа, водним транспортом тощо) стягується з юридичних осіб. Розмір плати за викиди в атмосферу пересувними джерелами визначається за формулою:

$$П^a_т = K_{ін} \cdot K_{н} \cdot K_{ф} \cdot \sum П_{бj} \cdot M_j, \quad j=1, K \quad (4)$$

де $П_{бj}$ – базовий норматив плати за викид шкідливих речовин при спалюванні 1т палива j -го виду, грн/рік;

M_j – річний обсяг використання палива j -го виду;

K – кількість видів палива, які використовуються в регіоні, для якого розраховується плата.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для заданого об'єкта згідно з варіантом завдання та відповідно оформити.
2. Розрахувати величину плати за забруднення атмосфери стаціонарними джерелами викидів даного населеного пункту.
3. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
4. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Розрахунок плати за забруднення атмосфери.
3. Стислий аналіз результатів.
4. Короткі висновки щодо одержаних результатів.

Таблиця 1 - Вихідні параметри досліджуваного об'єкта для розрахунку плати за забруднення атмосфери заданого населеного пункту стаціонарними джерелами викидів

Номер варіанта	Кількість населення Н, тис.чол.	Коефіцієнт кількості населення K_n	Коефіцієнт індексації платежів $K_{ин}$	Кратність плати за надлімітний викид K_n	Коефіцієнт народногосподарської функції населеного пункту $K_{ф}$

Таблиця 2 - Варіанти задання вихідних параметрів об'єкта дослідження

Номер варіанта	Параметри об'єкта-реципієнта			Категорія об'єкта та домінуюча галузь промисловості
	кількість населення Н, тис.чол.	площа території S, тис.га	щільність населення H_t , чол./га	
1	75	3,571	12,6	1-вуглепром
2	292	6,08	48,03	2-місцева
3	284	14,948	19,0	2-будматеріали
4	301	9,348	32,2	1-хімічна
5	1121	36,008	31,1	1-чорна металург.
6	894	31,233	28,6	4-мідеплавил.
7	724	41,219	17,6	4-алюмінієплавил.
8	522	16,601	31,4	4-енергетика
9	241	9,585	25,2	3-нафтопром
10	365	7,314	50,0	3-нафтохімпром

Таблиця 3 - Викиди основних забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря окремих населених пунктів M_i

Номер варіанта	Категорія міста	Валовий викид M_a , тис. т/р	У т.ч. основні речовини M_i , тис. т/рік				
			тверді речовини	сірчаний газ	окиси вуглецю	окиси азоту	вуглеводень
1	2	182,2	31,0	18,1	115,2	11,4	3,1
2	1	291,6	22,2	29,0	166,2	14,9	13,6
3	1	232,2	36,4	33,1	134,8	17,0	2,6
4	1	320,8	59,4	89,0	105,0	45,9	13,0
5	1	302,8	53,6	22,6	199,1	18,3	12,3
6	2	175,7	14,6	40,5	32,8	8,4	69,8
7	1	14,6	5,1	4,4	1,6	1,1	0,6
8	1	946,8	154,4	59,9	697,1	27,8	9,5
9	1	236,5	6,5	23,5	140,9	29,9	27,3
10	2	127,8	4,5	17,4	39,6	7,7	35,7

Таблиця 4 - Викиди специфічних речовин стаціонарними джерелами в атмосферу населених пунктів M_i

Номер варіанта	У т.ч. специфічні речовини M_i , т/рік					
	органічний пил	фтор. сполуки	сірководень	сірко-вуглець	аміак	сірчана кислота
1	870,7	3,5	1590,9	3,1	490,2	4,0
2	42262,3	20,2	3885,8	—	550,0	7,0
3	3691,9	18,4	327,1	56,2	2342,7	10,8
4	7617,8	16,5	59,3	23,1	205,8	59,1
5	3077,6	325,6	105,1	143,3	125,4	162,8
6	8900,8	0,3	254,2	—	46,9	20,6
7	1180,1	110,6	—	—	492	1,2
8	3659,0	1,4	2515,4	—	740,7	29,8
9	5783,4	24,5	226,4	1150,4	244,3	211,5
10	924,6	31,4	821,3	—	726,9	1,0

Таблиця 5 - Значення нормативу збору, який справляється за викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферу населених пунктів

Назва забруднюючої речовини	Норматив плати P_n , грн/т
Тверді речовини (пил нетоксичний)	2
Сірчаний газ	53
Окиси вуглецю	2
Окиси азоту	53
Вуглеводень	3
Органічний пил	3
Сполуки фтору	132
Сірководень	171
Сірковуглець	111
Аміак	10
Сірчана кислота	190

Примітка. Для забруднюючих речовин, що не ввійшли до даного переліку, норматив плати (грн./т) рекомендується брати залежно від їх класу небезпеки: 1-й клас небезпеки - 381; 2-й клас небезпеки - 87; 3-й клас небезпеки - 13; 4-й клас небезпеки - 3.

Таблиця 6 - Значення величини коефіцієнта кратності плати за надлімітний викид в атмосферу K_n

Маса надлімітного викиду, мнл. т/рік	Значення коефіцієнта K_n
Менше 20% ліміту	1,0
20 – 50 %	1,25
50- 100 %	1,50
100- 200 %	1,75
Більше 200 % ліміту	2,0

Таблиця 7 - Значення величини коефіцієнта кількості населення в зоні забруднення K_n

Категорія міста	Кількість населення N , тис.чол.	Значення коефіцієнта K_n
1	До 10	1,0
2	10 - 20	1,0
3	20 - 50	1,0
4	50 – 100	1,0
5	100 - 250	1,2
6	250 - 500	1,36
7	500 - 1000	1,55
8	Понад 1000	1,8

Таблиця 8 - Значення величини коефіцієнта народногосподарської функції населеного пункту K_f

Категорія	Тип населеного пункту	Значення K_f
1	Багатофункціональні центри та центри з домінуючими промисловими і транспортними функціями (обласні, обласного підпорядкування, промислові, транспортні вузли)	1,25
2	Організаційно-господарські, культурно-побутові місцевого значення, з переважно аграрно-промисловими функціями (районні, районного підпорядкування)	1,0
3	Центри (міста) з переважно рекреаційними функціями (без урахування кількості населення)	1,65

Таблиця 9 - Результати розрахунку величину плати за забруднення атмосфери заданого населеного пункту стаціонарними джерелами техногенних викидів

Номер варіанта	Величина плати за забруднення атмосфери Пас, тис.грн./рік	Примітка

Основні науково-теоретичні положення

Оцінка укрупненої величини загального економічного збитку, завданого об'єктам-реципієнтам досліджуваної локальної території забрудненням атмосфери антропогенними викидами забруднюючих речовин (за умови відсутності точних даних про зони забруднення, розподіл структури ЗАЗ, концентрації домішок у повітрі й інших специфічних характеристик) виконується за формулою:

$$Y^a = K_i K_p \sum Y_i^a, \quad i = 1, n, \quad (5)$$

де Y_i^a - збиток, завданий усім типам об'єктів-реципієнтів досліджуваної території техногенними викидами в атмосферу однієї тони i -го інгредієнта;

K_p - коефіцієнт обліку регіональних особливостей впливу забрудненої атмосфери на об'єкти-реципієнти (регіональний поправочний коефіцієнт);

K_i - коефіцієнт обліку фактора часу;

n - кількість домішок, що забруднюють повітряний простір досліджуваної території.

Величина поінгредієнтного локального економічного збитку, завданого реципієнтам забрудненням атмосфери окремо i -ю домішкою, обчислюється за формулою:

$$Y_i^a = M_i^a \cdot y_i^a \cdot \sigma_i \cdot f_i, \quad (6)$$

де M_i^a - маса викиду в атмосферу i -го інгредієнта;

σ_i - коефіцієнт, що враховує структуру факторів сприйняття в зоні активного забруднення i -м інгредієнтом (поправочний коефіцієнт факторів сприйняття);

y_i^a - питомий економічний збиток, якого завдає об'єктам-реципієнтам території викид в атмосферу однієї тонни i -го інгредієнта;

f_i - коефіцієнт, що враховує характер розсіювання i -ї домішки в атмосфері.

Отже, величина загального економічного збитку, завданого реципієнтам території забрудненням атмосфери сумішшю забруднюючих речовин укрупнено оцінюється сумою локальних поінгредієнтних збитків за формулою:

$$Y^a = K_i \cdot K_p \sum M_i^a \cdot y_i^a \cdot \sigma_i \cdot f_i, \quad i = 1, n. \quad (7)$$

Зоною активного забруднення (ЗАЗ) для поодинокого джерела висотою h укрупнено вважається територія навколо джерела з радіусом $L_{ТВ} = (80-90)h$ для твердих або $L_{газ} = 120 h$ для газоподібних викидів в атмосферу, а для автомагістралей смуга вздовж дороги шириною 200 м.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для об'єкта згідно з варіантом завдання (табл.1.2 - 1.8) та відповідно оформити.
2. Розрахувати поінгредієнтні локальні збитки (Y_i^a) від забруднення атмосферного повітря кожним окремим i -м інгредієнтом.
3. Обчислити оцінку укрупненої величини загального збитку Y^a від забруднення атмосфери при значенні $K_i=28,4$.
4. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
5. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Результати розрахунку поінгредієнтних локальних збитків Y_i^a та величини загального економічного збитку Y^a .
3. Короткий аналіз результатів.
4. Стислі висновки щодо результатів роботи.

Таблиця 1 - Вихідні дані параметрів об'єктів на досліджуваній території для розрахунку укрупненої величини економічного збитку

Номер варіанта	Об'єкт дослідження	Кількість населення Н, тис.чол.	Регіональний коеф. Кр	Коефіцієнт структури σ	Категорія території

Таблиця 2 – Результати розрахунку величини поінгредієнтних локальних збитків від забруднення атмосфери Y_i^a та оцінки загального збитку Y^a , грн./рік

Інгредієнт/ Характеристика	Пил	Сірчаний газ	Окисли азоту	Окис вуглецю	Оцінка укрупненої величини загального економічного збитку Y^a , грн./рік
Маса викиду M_i , т/рік					
Значення питомого збитку y_i^a , грн/т·рік					
Коефіцієнт f_i					
Величина поінгредієнтного локального збитку Y_i^a , грн/рік					

Таблиця 3 - Варіанти задання вихідних параметрів об'єктів-реципієнтів на території дослідження

Номер варіанту	Параметри об'єкта-реципієнта			Категорія території – домінуюча галузь промисловості
	кількість населення Н, тис.чол	площа території S, тис.га	щільність населення Нт,чол/га	
1	75	3,571	12,6	1-вуглепром
2	292	6,08	48,03	2-місцева
3	284	14,948	19,0	2-будматеріали
4	301	9,348	32,2	1-хімічна
5	1121	36,008	31,1	1-чорна металург.
6	894	31,233	28,6	4-мідеплавильна
7	724	41,219	17,6	4-алюмінієплавил.
8	522	16,601	31,4	4-енергетика
9	241	9,585	25,2	3-нафтопром
10	365	7,314	50,0	3-нафтохімпром

Таблиця 4 – Значення регіонального коефіцієнта K_p

Категорія території	Економічний регіон	Кр
1	Донецько-Придністровський: Донецька, Дніпропетровська, Запорізька, Луганська, Харківська, Сумська, Кіровоградська, Полтавська області	1,2
2	Південно-Західний: Львівська, Закарпатська, Чернівецька, Тернопільська, Івано-Франківська, Вінницька, Хмельницька, Черкаська обл.	1,18
3	Північний: Київська, Чернігівська, Житомирська, Волинська, Рівненська області	1,11
4	Південний: Крим, Одеська, Херсонська, Миколаївська області	1,17

Таблиця 5 – Значення коефіцієнта структури фактора
сприйняття σ_i

Тип забрудненої території	σ_i
Віддалені від населених місць і незручні для сільгоспкористування землі, що не мають цінності для заповідних зон	0,1
Віддалені від населених місць лісові угіддя, що не становлять цінності для заповідних зон	0,3
Віддалені від населених місць сільгоспземлі, що не потребують меліорації	0,4
Селітебна територія сільських населених місць і сільгоспугіддя, що прилягають до них	0,6
Територія промпідприємств (включаючи СЗЗ)	0,8
Селітебна територія населених пунктів (міст) із населенням до 100 тис. чол.	1,0
Зрошувані сільгоспземлі, що прилягають до міста	1,2
Селітебна територія міст із населенням від 100 до 250 тис. чол.	1,5
Селітебна територія міст із населенням від 250 до 500 тис. чол.	1,8
Селітебна територія міст із населенням від 500 тис. чол. і більше	2,0
Територія приміських зон відпочинку, парки, лісопарки, землі поблизу міст	2,5
Територія курортних зон, історико-архітектурних пам'яників, заповідників, заказників та місць масового відпочинку на території міст	3,0

Таблиця 6 – Варіанти задання вихідних даних маси викидів забруднюючих речовин в атмосферу M^a_i , тис.т/рік

Номер варіанта	Викиди в атмосферне повітря, тис.т/рік					Домінуюча галузь промисловості
	валовий викид M , тис.т/рік	тверді речовини M_T	сірчаний газ M_C	окис вуглецю M_B	окисли азоту M_a	
1	19,7	0,7	1,8	10,7	2,7	вуглепром
2	9,3	1,5	1,7	2,9	1,5	місцева промисл.
3	232,2	36,4	33,1	134,8	17,0	будматеріали
4	50,9	4,4	3,5	32,7	3,5	хімпром
5	291,6	22,2	29,0	166,2	12,9	чорна металургія
6	302,8	53,6	22,6	199,1	18,3	мідеплавильна
7	946,8	154,4	59,9	697,1	27,8	алюмінієплавильна
8	578,1	78,5	50,0	396,7	44,7	енергетика
9	175,7	14,6	40,5	32,8	8,4	нафтопром
10	93,7	1,9	13,9	37,4	5,4	нафтохімпром

Таблиця 7 – Поправка, що враховує характер розсіювання твердих домішок в атмосфері f_{TB}

$\Delta T, ^\circ C$	Висота стаціонарного джерела викидів в атмосферу h , м									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
20 40	1,54	1,33	1,2	1,13	1,07	1	0,93	0,92	0,92	0,8
60 80	1,53	1,33	1,13	1,07	1	0,93	0,92	0,8	0,8	0,73
	1,47	1,27	1,13	1,0	0,93	0,92	0,8	0,8	0,73	0,67
	1,4	1,2	1,07	0,93	0,93	0,8	0,73	0,73	0,67	0,67
100	1,4	1,13	1,0	0,93	0,92	0,8	0,67	0,67	0,67	0,6
125	1,38	1,13	0,93	0,92	0,8	0,73	0,67	0,67	0,6	0,6
150	1,35	1,07	0,93	0,8	0,73	0,67	0,67	0,67	0,6	0,53
175	1,27	1	0,92	0,8	0,73	0,67	0,60	0,6	0,53	0,53
200	1,27	1	0,92	0,73	0,67	0,67	0,53	0,53	0,53	0,47
250	1,2	0,93	0,8	0,73	0,67	0,6	0,53	0,53	0,47	0,47
300	1,13	0,92	0,73	0,67	0,6	0,53	0,52	0,47	0,47	0,4

Таблиця 8– Поправка, що враховує характер розсіювання газоподібних домішок в атмосфері f газ

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	Висота стаціонарного джерела викидів в атмосферу h , м									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
20	6,67	2,2	1,93	1,67	1,47	1,33	1,2	1,13	1	0,93
40	2,6	2,07	1,73	1,53	1,33	1,2	1,07	1	0,93	0,87
60	2,47	1,93	1,6	1,4	1,2	1,07	0,93	0,87	0,8	0,73
80	2,4	1,87	1,53	1,33	1,13	1	0,87	0,8	0,73	0,66
100	2,27	1,73	1,4	1,2	1,05	0,87	0,8	0,73	0,66	0,6
125	2,2	1,6	1,27	1,07	0,93	0,8	0,73	0,66	0,6	0,53
150	2,13	1,53	1,2	1	0,87	0,73	0,66	0,6	0,53	0,47
175	2,0	1,47	1,13	0,93	0,8	0,66	0,6	0,53	0,47	0,44
200	1,93	1,4	1,07	0,87	0,73	0,6	0,53	0,5	0,45	0,4
250	1,8	1,27	0,93	0,73	0,66	0,53	0,47	0,47	0,4	0,35
300	1,66	1,13	0,87	0,66	0,6	0,47	0,45	0,4	0,33	0,33

Таблиця 9 – Питомі економічні збитки від викидів однієї тонни і-ї речовини в атмосферу y^a_i

Інгредієнти	Питомий збиток u_{ai} , грн./ (т·рік)	Примітка
Пил	160	
Сірчистий газ	180	
Окисли вуглецю	90	
Окисли азоту	280	
Вуглеводень	190	

Питання для самоконтролю

1. Дати визначення поняття "об'єкт-реципієнт".
2. Назвати типи реципієнтів.
3. Дати визначення поняття зони активного забруднення (ЗАЗ) для стаціонарного джерела викидів.
4. Типи ЗАЗ залежно від місця розташування джерела викидів.
5. Дати визначення структури ЗАЗ, її видів.
6. Дати визначення поняття економічного збитку (ЕЗ) від забруднення навколишнього середовища (НС).
7. Назвати види економічного збитку від забруднення НС.
8. Назвати 3 типи збиткотвірних факторів.
9. Пояснити суть фактора впливу.
10. Пояснити суть фактора сприйняття.
11. Пояснити суть фактора стану.
12. Назвати 7 аспектів ЕЗ за формою його прояву.
13. Назвати 5 видів ЕЗ за метою його розрахунку.
14. Назвати 2 види ЕЗ за юридичною ознакою.
15. Назвати 3 види ЕЗ за організаційно-господарською ознакою.
16. Назвати 2 види ЕЗ за локалізаційною ознакою.
17. Назвати 2 види ЕЗ за масштабами його оцінки.
18. Навести графік видів ЕЗ.
19. Дати визначення поняття комплексного ЕЗ і його структури.
20. Навести формулу розрахунку комплексного ЕЗ.
21. Дати визначення поняття реципієнтного ЕЗ.
22. Навести формулу розрахунку реципієнтного ЕЗ.
23. Назвати основні складові загального ЕЗ.
24. Назвати натурально-вартісні складові ЕЗ.
25. Назвати основні 3 критерії рівня оцінки ЕЗ.
26. Назвати 5 форм прояву ЕЗ.
27. Назвати 2 принципи оцінки ЕЗ.

- 28.Визначити суть принципу прямого розрахунку ЕЗ.
 29.Визначити суть принципу непрямої оцінки ЕЗ.
 30.Визначити роль і місце ЕЗ в механізмі управління.
 31.Пояснити суть та навести формулу розрахунку коефіцієнта характеру розсіювання домішки.

Практичне заняття № 2

Розрахунок величини збору, який справляється за скиди забруднюючих речовин у об'єкти водного середовища та оцінка комплексного економічного збитку, завданого народному господарству антропогенним забрудненням водойм

Мета роботи – засвоїти методику та набути практичних навичок розрахунку плати за забруднення водного середовища та комплексного економічного збитку від забруднення водойм на базі агресивності речовин за типовою методикою.

Об'єкт дослідження - водне середовище.

Предмет дослідження – методика нарахування плати за викиди забруднюючих речовин у об'єкти водного середовища та економічний збиток від забруднення водного басейну.

Завдання – розрахувати величину збору за забруднення об'єктів водного середовища стаціонарними джерелами скидів стічних вод та комплексного економічного збитку від забруднення водойм для заданого об'єкта на базі агресивності речовин за типовою методикою.

Основні науково-теоретичні положення

Основна мета платежів за забруднення довкілля полягає у підвищенні ефективності природоохоронної діяльності за рахунок створення у підприємств матеріальної зацікавленості в досягненні нормативних показників якості довкілля.

Функціями платежів є стимулювання природоохоронних робіт на підприємстві; повна або часткова компенсація збитків державі; акумуляція грошових коштів для забезпечення природоохоронної діяльності на регіональному або галузевому рівні; упорядкування джерел фінансування і кредитування природоохоронної діяльності на підприємстві; превентивно-попереджувальна функція як засіб економіко-правової відповідальності суб'єкта правової держави.

У нашій країні встановлено такі види платежів: за викиди шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами; за скидання стоків шкідливих речовин у поверхневі водойми, підземні водні горизонти і міську каналізацію; за викиди в атмосферу пересувними джерелами (транспорт); за розміщення твердих відходів.

Порядок встановлення плати за забруднення довкілля визначається на основі лімітів викидів/скидів забруднюючих речовин у довкілля чи розміщення твердих відходів та нормативів збору за викиди одиниці маси певної речовини.

Плата за забруднення в межах лімітів визначається як добуток базового нормативу і фізичного об'єму нормативно допустимого викиду.

Плата за надлімітне забруднення стягується в кратному розмірі відносно базового нормативу. Кратність плати встановлюється місцевими органами влади базового рівня.

Розмір плати за забруднення водного середовища стаціонарними джерелами скидів стічних вод визначається за формулою:

$$\Pi^B_c = K_{in} \cdot K_p \sum (\Pi_{bi} \cdot M_{li} + K_{л} \cdot \Pi_{bi} \cdot M_{ni}), \quad i=1, N, \quad (1)$$

де K_p – регіональний коефіцієнт для окремих басейнів рік чи морів;

N – кількість видів забруднюючих речовин у досліджуваних стічних водах.

Транспортні засоби за забруднення водного середовища в Україні не нормуються, і збір за скидання забруднюючих речовин у водне середовище не справляється.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для заданого водного об'єкта згідно з варіантом завдання та відповідно оформити.
2. Розрахувати величину плати за скиди у водні об'єкти стаціонарними джерелами стічних вод за умови:
 - маса скидів забруднюючих речовин у межах ліміту;
 - маса забруднюючих речовин перевищує ліміт на 10%;
 - маса скидів поллютантів перевищує ліміт на 50% .
3. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
4. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Розрахунок плати за забруднення водного середовища.
3. Стислий аналіз результатів роботи.
4. Короткі висновки щодо одержаних результатів.

Таблиця 1 – Вихідні параметри досліджуваного водного об'єкта для розрахунку плати за забруднення водного середовища скидами стічних вод стаціонарними джерелами

Номер варіанта	Коефіцієнт індексації платежів $K_{\text{ін}}$	Коефіцієнт кратності плати за надлімітний викид $K_{\text{л}}$	Регіональний басейновий коефіцієнт $K_{\text{р}}$

Таблиця 2 – Варіанти вихідних даних скидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у водне середовище M_i , т/рік

Номер варіанта	Скиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у водне середовище M_i , т/рік								
	нітрати	СПАР	жири, масла	залізо	мідь	цинк	нікель	хром	ртуть
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,01	14,1	6,1	20,2	0,08	0,12	0,04	0,8	0,1
2	0,01	45,6	6,7	42	0,02	1,37	0	7,3	0,1
3	0,01	98,7	2,4	9,3	3,66	0,09	0,02	0,1	0
4	0,02	53,7	14,6	17,8	0,58	5,82	2,11	8,8	0
5	0,01	53,8	3,4	50	0,12	0,39	0,34	2,2	0
6	0,02	15,9	3,1	72,4	0,11	0,02	30,7	1,7	0,1
7	0,01	16,8	14,7	12,5	4,13	0,1	0	1,5	0
8	0,02	56,9	10	23,2	75,1	5,64	32,3	0,7	0
9	0,02	56,9	1,9	14,9	1,25	2,2	2,3	4,2	0
10	0,01	81,8	2,9	14,6	2,37	5,89	3,2	1,9	0,1

Таблиця 3 – Значення нормативу збору, який справляється за скидання забруднюючих речовин стаціонарними джерелами у об'єкти водного середовища

Назва забруднюючої речовини	Норматив плати P_n , грн / т
БПК повний	300
БСК ₅	14
Нафтопродукти	206
Завислі речовини	1,0
Сульфати	1,0
Хлориди	1,0
Фосфати	28
Азот	35
Феноли	60000
Пестициди	3760
Нітрати	3
Нітрити	172
СПАР	1500

Жири, масла	4000
Залізо	750
Мідь	43500
Цинк	7600
Нікель	7500
Хром	43500
Ртуть	43500

Примітка. Для забруднюючих речовин, що не ввійшли до даного переліку, норматив плати (грн./т) рекомендується брати залежно від їх класу небезпеки:

- 1-й клас небезпеки – 381;
- 2-й клас небезпеки – 87;
- 3-й клас небезпеки – 13;
- 4-й клас небезпеки – 3.

Таблиця 4 - Значення нормативу збору, який справляється за скиди стічних вод стаціонарними джерелами у об'єкти водного середовища залежно від концентрації забруднюючих речовин

ГДК (водні об'єкти водогосподарського призначення), мг/л	Норматив плати Пн, грн. / т
Менше 0,001	2752
0,001 – 0,09	1995
0,1 – 1 (включно)	344
1 - 10	35

Таблиця 5 - Значення величини регіонального (басейнового) коефіцієнта K_p

Басейн ріки	Значення K_p
Дунай	2,2
Тиса	3,0
Прут	3,0
Дністер	2,8
Дніпро (від Києва вверх до кордону)	2,5
Дніпро (від Києва вниз до Каховського в/с)	2,2
Дніпро (від Каховського в/с до Чорного моря)	1,8
Прип'ять	2,5
Зах. Буг і р. Вісла	2,5
Півд. Буг та Інгул	2,5
Десна	2,5
Сіверський Донець	2,2
р. Міус (Донбас)	2,2
р. Кальміус (Донбас)	2,2
Ріки Криму	2,8

Таблиця 6 - Значення величини коефіцієнта кратності плати за надлімітний викид K_n

Маса надлімітного викиду, мнл т/рік	Значення коефіцієнта K_n
Менше 20% ліміту	1,0
20 – 50 %	1,25
50- 100 %	1,50
100- 200 %	1,75
Більше 200 % ліміту	2,0

Таблиця 7 - Результати розрахунку величину плати за забруднення об'єктів водного середовища стаціонарними джерелами викидів

Номер варіанта	Величина плати за забруднення об'єктів водного середовища $\Pi_{\text{вс}}$, тис. грн/рік	Примітка

Основні науково-теоретичні положення

Оцінка комплексної величини загального економічного збитку Y^B (грн/рік), завданого скиданнями у водогосподарську ділянку k -го типу окремим стаціонарним джерелом (підприємством, населеним пунктом) стічних вод (забруднюючих речовин) визначається за формулою:

$$Y^B = K_i \cdot \gamma \cdot \sigma \cdot M_{\text{п}}^B, \quad (2)$$

де γ – константа ($\gamma = 144$ умовн.т/т);

σ – коефіцієнт відносної небезпеки скидань i -ї забруднюючої речовини у водойми різного водогосподарського призначення;

K_i – коефіцієнт врахування фактора часу;

$M_{\text{п}}^B$ – зведена валова маса забруднюючих речовин, що надходять зі скиданнями стічних вод за рік у k -го типу водогосподарську ділянку досліджуваного водного об'єкта (умов. т/рік).

Значення зведеної маси річного скидання i -ї домішки у водойму розраховується за формулою

$$M_{\text{п}}^B = A_i \cdot m_i, \quad (3)$$

де A_i – коефіцієнт відносної агресивності i -ї забруднюючої речовини;

m_i – абсолютна фактична маса річного скидання i -ї домішки даним джерелом (т/рік).

Якщо джерело скидає стічні води кількох типів, що містять забруднюючу речовину i -го виду, або якщо у водойму скидається i -та речовина з декількох джерел, то сумарна фактична маса скидання i -ї домішки зі стоками обчислюється за формулою

$$m_i = \sum m_{ij}, \quad i = 1, n, \quad j = 1, k, \quad (4)$$

де m_{ij} – маса (фактична) скидання i -ї речовини зі стічними водами j -го джерела (т/рік);

n – кількість видів забруднюючих речовин (домішок), які скидає джерело у дану водойму.

k – кількість стоків (джерел), які скидають дану речовину у водойму.

Якщо джерело скидає декілька різних видів домішок, то валова зведена маса усіх цих домішок дорівнює :

$$M_{\text{п}}^B = \sum M_{\text{п}}^B = \sum A_i \cdot m_i, \quad i = 1, n, \quad (5)$$

де i – номер речовини, що скидає дане джерело зі скидами стічних вод у дану водойму;

n – кількість видів забруднюючих речовин (домішок), які скидаються даним джерелом у дану водойму.

Значення коефіцієнта σ відносної небезпеки скидання i -ї забруднюючої речовини у водойми різного водогосподарського типу наведені у табл. 11.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані фактичної маси (m_i) скидання кожної i -ї речовини у воду для досліджуваного водного об'єкта згідно з варіантом завдання.
2. Розрахувати зведену масу $M_{\text{п}}^B$ (умовн. т/рік) кожної домішки i -го виду, що скидає у водойму дане джерело.
3. Обчислити валову зведену масу ($M_{\text{п}}^B$) скиду забруднюючих речовин у водойму.

4. Обчислити величину економічного збитку Y^B від забруднення водойми. Коефіцієнт обліку фактора часу беремо $K_t = 28,4$.
5. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
6. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи незмінні.

Таблиця 8 – Вихідні дані фактичної маси m_i скидань поллютантів у водний об'єкт для розрахунку зведеної маси i -ї речовини M_{pi} та валової зведеної маси M^B_p

Номер басейну ріки	Показник	Речовина, яка скидається у водойми					Валова зведена маса M^B_p , т/рік
		БПК повн.	нафто-прод.	звж. речовини	...		
	Агресивність A_i						
	Маса m_i , т/рік						
	Зведена маса i -ї речовини M_{pi} , т/рік						

Таблиця 9 – Маса скидань у поверхневі водні об'єкти деяких забруднюючих речовин у складі стічних вод m_i , тис.т

Номер варіанта	Басейн ріки	Маса речовини m_i				
		БПК 2 повн.	нафтопродукти	зависи	сухий залишок	сульфати
-	A_i	0,33	20	0,05	0,05	0,002
1	1	1,13	0	2,88	10,92	0
2	2	0,31	0,01	0,34	22,61	3,77
3	3	1,92	0,06	3,02	140,64	6,24
4	4	7,48	0,55	10,02	78,29	2,37
5	5	1,32	0,02	3,11	280,37	115,3
6	6	1,89	0,14	4,16	179,72	69,17
7	7	3,89	0,04	2,86	27,15	3,52
8	1	0,54	0	0,64	7,41	0
9	2	4,52	0,27	6,61	151,49	51,41
10	3	3,40	0	2,54	28,05	1,21
11	4	5,89	0,11	6,38	274,29	48,26
12	5	2,79	0,18	3,63	27,81	26,57
13	6	6,32	0,11	5,37	61,73	0
14	7	2,64	0,60	2,65	32,72	0

Таблиця 10 – Коефіцієнт агресивності речовин A_i

Речовина	A_i	Речовина	A_i
БПК повний	0,33	Аміак	20
Зважені речовини (сухий залишок)	0,05	Миш'як	20
Сульфати	0,002	Ціаніди	20
Хлориди	0,003	Стирол	10
Азот (заг. або амоній)	0,1	Формальдегіди	10
Феноли		Залізо (загальне)	2,5
Нафтопродукти	0,2	ХПК	0,07
Фосфор (загальний)	20	Нікель	25
Мідь	2	Хром	25
Цинк	100	Алюміній	2,5
	100	Солі розчинні	0,05
		СПАВ	2

Таблиця 11 – Коефіцієнт σ відносної небезпеки скидань i -го політанта у водойму k -го водогосподарського типу

Басейн ріки	Адміністративний склад	σ_k
Дністер (гирло)	Львівська бл.. (бл. Частина); Ів.-Франківська бл.. (без бл. Част.); Тернопільська бл.. (бл. І центр. Част.); Чернівецька бл.. (півн. Част.); Вінницька бл.. (бл.-зах. Част.); Хмельницька бл.. (бл.част.)	1,84
Дніпро (Київ)	Ровенська бл..; Волинська бл..; Хмельницька бл.. (бл.частина); Житомирська бл.., Чернігівська бл.. (без бл. Част.); Київська бл.. (півн. Ч.); Тернопільська бл.. (півн. Част.); Сумська бл.. (півн. Част.)	1,75
Каховський г/в	Київська бл.. (бл.- східна частина); Черкаська бл.. (півн. Та східна частини); Полтавська бл..; південна частина Сумської бл..; Харківська бл.. (зах. Частина); Дніпропетровська бл.. (без західн. Частини); Запорізька бл.. (півн. Част.); Херсонська бл.. (півн. Част.); західна частина Донецької області	2,33

Продовження табл.11

Каховське в/с (гирло)	Херсонська обл. (зах. част.); Дніпропетровської обл. (зах. част.); Кіровоградська обл. (східна част.)	0,99
Сіверський Донець (гирло)	Харківська обл. (східна і центр. частини); Луганська обл.; Донецька обл.(півн. частина)	3,79
Південний Буг (гирло)	Черкаська обл. (зах. част.); Хмельницька обл. (центр. част.); Вінницька обл. (окрім півд.-зах. част.); Миколаївська обл.; Одеська обл. (півн.-східна частина)	2,6
Крим (п-в)	Ріки Криму	1,64

Питання для самоконтролю

1. Розрахунковий принцип оцінки величини економічного збитку (ЕЗ) за допомогою питомих збитків від викиду 1 т забруднюючої речовини.
- 2.Повна формула розрахунку величини ЕЗ за допомогою питомих збитків при середньорічних концентраціях домішок .
3. Розрахунок зведеної маси i -ї забруднюючої речовини (M_i).
- 4.Розрахунок валової зведеної маси річного скиду забруднюючих речовин у водойму.

Практичне заняття №3

Натурально-вартісна оцінка негативних наслідків забрудненого навколишнього середовища на сільськогосподарське виробництво і систему охорони здоров'я

Мета роботи – засвоїти методичні підходи і набути навичок оцінки збитку охороні здоров'я та сільському господарству від забруднення довкілля.

Об'єкт дослідження - продукція сільського господарства і система охорони здоров'я населення.

Предмет дослідження – втрати сільськогосподарського виробництва та збитки системи охорони здоров'я від забруднення навколишнього середовища.

Завдання – розрахувати величину економічного збитку системі охорони здоров'я та сільському господарству від забруднення довкілля.

Основні науково-теоретичні положення

Натурально-вартісний склад збитків державній системі охорони здоров'я від забруднення навколишнього середовища складається із суми вимушених додаткових витрат на компенсацію кількісних і якісних втрат, завданих здоров'ю населення, економіці та державі.

Розрахунковий принцип оцінки витратним методом величини економічного збитку, завданого забрудненням атмосферного повітря, виражається формулою:

$$З_{зд} = З_{нд} + З_{нр} + З_{нп}, \quad (1)$$

де $З_{нд}$ – збиток, спричинений захворюванням населення доробочого періоду (дітей до 16 років);

$З_{нр}$ – збиток, спричинений захворюванням населення робочого періоду (від 16 років до 60 (55) років);

$З_{нп}$ – збиток, спричинений захворюванням населення післяробочого періоду (від 60 (55) років і старше, пенсіонерів).

Економічний збиток, завданий державі захворюванням населення доробочого періоду, розраховується за формулою:

$$З_{нд} = З_{сд} + З_{амб} + З_{б} + З_{д}, \quad (2)$$

де $З_{сд}$ – збиток, спричинений витратами на стаціонарне лікування населення доробочого періоду (дітей);

$З_{амб}$ – збиток, спричинений витратами на амбулаторне лікування населення доробочого періоду;

$З_{б}$ – збиток, спричинений витратами на оплату бюлетенів по догляду за хворими дітьми (населення доробочого періоду);

$З_{д}$ – збиток, спричинений витратами національного прибутку через невихід на роботу осіб, що перебувають на лікарняному бюлетені по догляду за хворими дітьми.

Економічний збиток, завданий захворюванням населення робочого періоду, розраховується за формулою:

$$З_{нр} = З_{ст} + З_{амб} + З_{б} + З_{д}, \quad (3)$$

де $З_{ст}$ – збиток, спричинений витратами на стаціонарне лікування населення робочого періоду;

$З_{амб}$ – збиток, спричинений витратами на амбулаторне лікування населення робочого періоду;

$З_{б}$ – збиток, спричинений витратами на оплату бюлетенів населення робочого періоду;

$З_{д}$ – збиток, спричинений витратами національного прибутку через невихід на роботу осіб робочого періоду, що перебувають на лікарняному бюлетені по догляду за хворими особами робочого періоду.

Економічний збиток, завданий захворюванням населення післяробочого періоду, розраховується за формулою:

$$З_{нп} = З_{ст} + З_{амб} + З_{б} + З_{д}, \quad (4)$$

де $З_{ст}$ – збиток, спричинений витратами на стаціонарне лікування населення післяробочого періоду;

$З_{амб}$ – збиток, спричинений витратами на амбулаторне лікування населення післяробочого періоду;

$З_{б}$ – збиток, спричинений витратами на оплату системою соціального страхування бюлетенів по догляду за захворілими особами до- та післяробочого періоду (дітей, пенсіонерів, власне батьків працюючих та інших непрацюючих утриманців);

$З_{д}$ – збиток, спричинений витратами національного прибутку через невихід на роботу осіб, що перебувають на лікарняному бюлетені по догляду за хворими пенсіонерами.

Отже, суть витратного методу оцінки величини економічного збитку системі охорони здоров'я від забруднення довкілля зводиться до обліку всіх вимушених витрат, які суспільству необхідно додатково витрачати у зв'язку із підвищеною захворюваністю населення на забрудненій території в зоні впливу техногенних викидів в атмосферу.

Витрати на стаціонарне лікування становлять:

$$B_{\text{ст}} = C_m \sum N_j \cdot T_j \cdot P_j + C_v \sum N_j \cdot P_j, \quad j = 1, m, \quad (5)$$

де C_m - вартість одного ліжка-місця за одну добу при стаціонарному лікуванні, ум.од./добу;

C_v - вартість одного виклику лікаря до хворого додому або одного відвідування поліклініки хворим, ум.од./виклик;

N_j - кількість захворілих j -ю хворобою;

T_j - тривалість перебування у лікарняному стаціонарі, днів;

P_j - питома вага випадків захворювання j -ю хворобою, які потребують стаціонарного лікування відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

m - кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Витрати на амбулаторне лікування становлять:

$$B_{\text{амб}} = [C_d \cdot P_{pj} + C_v (1 - P_{pj}) + C_l] N_j (1 - P_j), \quad j = 1, m, \quad (6)$$

де C_d - вартість одного виїзду швидкої допомоги за викликом до хворого додому, ум.од./виїзд;

C_v - вартість одного виклику лікаря до хворого додому або одного відвідування поліклініки хворим, ум.од./виклик;

C_l - вартість ліків, які необхідно витратити на лікування одного хворого даною j -ю хворобою, ум.од./хворобу;

N_j - кількість захворілих j -ю хворобою;

T_j - тривалість перебування у лікарняному стаціонарі, днів;

P_{pj} - питома вага випадків захворювання j -ю хворобою, які потребують виїзду швидкої допомоги за викликом до хворого додому, відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

$(1 - P_{pj})$ - питома вага випадків захворювання j -ю хворобою, які потребують виклику лікаря до хворого додому або одного відвідування поліклініки хворим, відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

$(1 - P_j)$ - питома вага випадків захворювання j -ю хворобою, які потребують амбулаторного лікування, відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

m - кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Витрати на оплату лікарняних бюлетенів особам робочого періоду по догляду за хворими утриманцями становлять:

$$B_{\text{бд}} = T_{\text{бд}j} \cdot C_{\text{бд}j} \cdot P_{\text{бд}aj} \sum N_{dj} (1 - P_{\text{бд}cj}), \quad j = 1, m, \quad (7)$$

де $C_{\text{бд}j}$ - вартість (оплата) одного дня лікарняного бюлетеня дорослому по догляду за хворим j -ю хворобою утриманцем (дитини, батьків тощо), ум.од./виїзд;

N_{dj} - кількість осіб, які захворіли j -ю хворобою, по догляду за якими виписаний бюлетень;

$T_{\text{бд}j}$ - тривалість перебування на лікарняному бюлетені (кількість днів, на які необхідно виписати бюлетень одному працюючому по догляду за одним хворим j -ю хворобою), днів;

$P_{\text{бд}aj}$ - питома вага лікарняних бюлетенів, виписаних по догляду в амбулаторних умовах за хворими j -ю хворобою утриманцями, відносно загальної кількості усіх бюлетенів за розрахунковий період, %;

$P_{\text{бд}cj}$ - питома вага випадків захворювання утриманців j -ю хворобою, які лікуються в стаціонарі, відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

m - кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Витрати на оплату лікарняних бюлетенів особам робочого періоду становлять:

$$B_{\text{бр}} = C_{\text{бр}j} \sum N_{pj} \cdot T_{pj}, \quad j = 1, m, \quad (8)$$

де $C_{брj}$ – вартість (оплата) одного дня лікарняного бюлетеня дорослій особі, що не працює через захворювання j -ю хворобою, ум.од./хворобу;

$N_{рj}$ – кількість захворілих j -ю хворобою, по догляду за якими виписаний бюлетень;

T_j – тривалість перебування на лікарняному бюлетені (кількість днів, на які необхідно виписати бюлетень одному хворому j -ю хворобою), днів;

m – кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Втрати національного доходу через недовиробництво продукції у зв'язку з невиходом на роботу осіб робочого періоду складається із суми втрат, обумовлених їх перебуванням на лікарняному бюлетені через власне захворювання (ΔZ_p) або по догляду за хворими утриманцями ($\Delta Z_{рд}$), тобто дорівнюють:

$$\Delta Z_{нд} = \Delta Z_p + \Delta Z_{рд} \quad (9)$$

Величина втрат національного доходу через недовиробництво продукції у зв'язку з невиходом на роботу осіб робочого періоду, що перебувають на лікарняному бюлетені по догляду за хворим утриманцем, становить:

$$\Delta Z_{рд} = P_{рдаj} \cdot D_{нр} \sum N_{рдj} \cdot T_{рдj} (1 - P_{рдсj}), \quad j=1, m, \quad (10)$$

де $D_{нр}$ – національний дохід, що дає один працюючий за один робочий день (у середньому по галузі), ум.од./день;

$P_{рдаj}$ – питома вага утриманців, що лікуються в амбулаторних умовах під наглядом одного із батьків, що перебуває на лікарняному бюлетені по догляду за хворим j -ю хворобою утриманцем, відносно загальної кількості усіх хворих j -ю хворобою утриманців за розрахунковий період, %;

$P_{рдсj}$ – питома вага випадків захворювання утриманців j -ю хворобою, які лікуються в стаціонарі, відносно загальної кількості захворілих на цю хворобу за розрахунковий період, %;

$N_{рдj}$ – кількість осіб, які захворіли j -ю хворобою, по догляду за якими виписаний бюлетень;

T_j – тривалість перебування на лікарняному бюлетені (кількість днів, на які необхідно виписати бюлетень по догляду за одним хворим j -ю хворобою), днів;

m – кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Величина втрат національного доходу (економічний збиток) через недовиробництво продукції у зв'язку з невиходом на роботу осіб робочого періоду, що перебувають на лікарняному бюлетені через власне захворювання, становить:

$$\Delta Z_p = D_{нр} \sum N_{рj} \cdot T_{рj}, \quad j=1, m, \quad (11)$$

де $D_{нр}$ – національний дохід, що дає один працюючий за один робочий день (у середньому по галузі), ум.од./день;

$N_{рj}$ – кількість працюючих осіб, які захворіли j -ю хворобою та яким виписаний бюлетень;

T_j – тривалість перебування на лікарняному бюлетені (кількість днів, на які необхідно виписати бюлетень для лікування одного хворого j -ю хворобою), днів;

m – кількість усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Звідси величина повного економічного збитку системі охорони здоров'я, завданого підвищенням захворюванням населення у зв'язку із забрудненням атмосфери, розраховується за формулою:

$$Z_{зд} = \sum \sum H \cdot N_{ij} \cdot Z_n, \quad i=1, n, \quad j=1, m, \quad (12)$$

де H – кількість населення, що проживає на території забрудненої зони, чоловік;

Z_n – економічний збиток, спричинений захворюванням однієї особи (одним випадком захворювання) j -ю хворобою;

N_{ij} – кількість осіб в i -й віковій групі населення, які захворіли j -ю хворобою за розрахунковий період та яким виписаний лікарняний бюлетень;

n – кількість вікових груп населення, що захворіли за розрахунковий період;

m – кількість найменувань усіх видів хвороб за розрахунковий період.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для певного виду хвороби населення згідно з варіантом завдання та відповідно оформити.
2. Розрахувати величину економічного збитку $Z_{нд}$, спричиненого захворюванням населення доробочого періоду.
3. Розрахувати величину економічного збитку $Z_{нр}$, спричиненого захворюванням населення робочого періоду.
4. Розрахувати величину економічного збитку $Z_{нп}$, спричиненого захворюванням населення післяробочого періоду.
5. Розрахувати величину втрат національного доходу $\Delta Z_{нд}$ через недовиробництво продукції у зв'язку з невиходом на роботу осіб робочого періоду, що перебувають на лікарняному бюлетені.
6. Розрахувати величину повного економічного збитку системі охорони здоров'я, спричиненого підвищенням захворюванням населення у зв'язку із забрудненням атмосфери в розрахунковому році.
7. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
8. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Результати розрахунків згідно з пп. 2 - 6.
3. Короткий аналіз результатів.
4. Стислі висновки щодо одержаних результатів роботи.

Примітки:

1. Вартість одного виклику лікаря додому до хворого або одного відвідування поліклініки одним хворим становить:

$$C_b = 1,78 \text{ ум.од. / виклик.}$$

2. Вартість одного виклику швидкої допомоги додому до хворого становить:

$$C_d = 3,88 \text{ ум.од. / виклик.}$$

3. Оплата одного дня перебування на лікарняному бюлетені становить:

$$C_6 = 1,77 \text{ ум.од. / день.}$$

4. Національний дохід на одного працюючого становить:

$$D = 5,17 \text{ ум.од. / день.}$$

Таблиця 1 – Вихідні дані досліджуваної нозологічної одиниці (виду хвороби) для розрахунку величини економічного збитку системі охорони здоров'я від забруднення атмосфери

Номер варіанта	Рік дослідження	Назва хвороби	Кількість випадків захворювання N	Тривалість хвороби T, днів	Вартість одного дня лікування C, ум.од./день
Номер варіанта	Назва хвороби	Витрати на лікування, ум.од.	Втрати національного доходу		Загальний збиток від захворюваності
		доробочого	робочого	післяробочого	

Таблиця 2 - Показники захворюваності (на 10000 осіб)

Номер варіанта	Назва хвороби	Віковий період			Тривалість хвороби Т, днів
		доробочий	робочий	післяробочий	
1	Хвороби ендокринної системи	3,6	357,2	335,4	18,4
2	Хвороби системи кровообігу	10,5	2657,0	2968,5	22,5
3	Хвороби органів дихання	249,3	2841,48	3077,58	10,5
4	Хвороби верхніх дихальних шляхів	70,7	157,05	144,97	10,5
5	Пневмонія	156,8	40,38	34,03	15,3
6	Бронхіт	12,9	29,41	29,37	8,7
7	Грип	80	190,85	200,94	7,9
8	Хвороби органів травлення	24,8	252,77	960,09	15,9
9	Хвороби сечостатевої системи	6,15	335,21	447,28	11,1
10	Загальна захворюваність	376,7	11220,5	11862,7	14

Таблиця 3 - Показники лікування хвороб (на 1 випадок)

Номер варіанта	Назва хвороби	Вартість лікування С, ум.од.		Питома вага випадків Р	
		одного випадку	одного дня	стаціонар	виклик швидкої допомоги
1	Хвороби ендокринної системи	68,5	3,7	0,42	0,06
2	Хвороби системи кровообігу	92,5	4,2	0,89	0,07
3	Хвороби органів дихання	53,0	5,1	0,18	0,12
4	Хвороби верхніх дихальних шляхів	53,0	5,1	0,18	0,12
5	Пневмонія	128,0	8,4	0,61	0,15
6	Бронхіт	58,0	6,7	0,37	0,14
7	Грип	55,0	7,0	0,12	0,24
8	Хвороби органів травлення	107,0	6,8	0,72	0,09
9	Хвороби сечостатевої системи	64,7	5,8	0,69	0,06
10	Загальна захворюваність	65	9	0,41	0,1

Основні науково-теоретичні положення

Екологізація АПК визначається як процес постійного і послідовного впровадження системи технологічних, управлінських та інших рішень, що дозволяють ефективно використовувати природні ресурси і умови, зберігаючи якість довкілля на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Складність процесу екологізації агропромислового виробництва полягає в тому, що природокористування є складовою частиною виробництва і заходи щодо зменшення негативного впливу на природне середовище не завжди збігаються з економічною метою виробництва.

С.І.Дорогунцов, П.П.Борщевський, Б.М.Данилишин пропонують такі показники екологічної ефективності розвитку АПК:

1. Коефіцієнт екологічної ефективності (відношення науково обґрунтованих нормативів чи показників екологічної ефективності заходів однакового призначення до фактичних);
2. Структура і ефективність капіталовкладень на відтворення природних ресурсів;
3. Кількісні показники:
 - а) динаміка витрат на збереження окремих елементів навколишнього середовища по регіонах;
 - б) динаміка стану і якості земельних, водних та лісових ресурсів, атмосферного басейну;
4. Якісні показники:
 - а) динаміка показників негативного антропогенного впливу на навколишнє природне середовище (забруднення, шум, вібрація, зміна ландшафту та ін.);
 - б) досконалість застосовуваних технологій (частка безвідходних і маловідходних технологій у загальному технологічному процесі);
 - в) темпи відтворення природного стану (якості) компонентів навколишнього середовища (відтворення ресурсів, рекультивація земель, очищення водойм, створення заповідників тощо);
5. Структура капітальних і поточних витрат на природоохоронні заходи.

Екологічну ефективність макрорегіонального АПК можна визначити як відношення збитків, яких вдалося запобігти, до витрат на це запобігання, виготовлення, встановлення, експлуатацію екологічної техніки:

$$K = C/M \quad (13)$$

де С- відвернені збитки внаслідок можливого порушення навколишнього середовища;

М - витрати на екологічні заходи.

Складною методологічною проблемою є визначення екологічної ефективності регіонального АПК через те, що агропромисловий комплекс акумулює причини і наслідки екологічних проблем (впливає на природні ресурси як основні засоби виробництва, з одного боку, і одержує зворотний вплив у вигляді екологічно небезпечної кінцевої продукції, що впливає на відтворення самої людини, - з іншого). При дослідженні екологічної ефективності АПК регіону слід врахувати також її тісний взаємозв'язок із соціально-економічною ефективністю. По суті, це дві інтегральні характеристики якості (спрямованості) та результативності єдиного процесу розширеного відтворення в агропромисловій сфері економіки.

Показником загальної (абсолютної) соціально-економічної ефективності екологізації АПК є відношення суми річного соціально-економічного ефекту по галузях АПК (рослинництво, тваринництво, переробна і харчова промисловість) до суми витрат (З), необхідних для його досягнення:

$$C_e = 3_{xy} E, \quad (14)$$

де C_e - загальна (абсолютна) соціально-економічна ефективність екологізації АПК;

E - ефект екологізації, зменшення втрат x -го виду ресурсів по галузях від запобігання втратам продукції в y -й галузі, розміщеній у зоні інтенсивної екологізації.

Економічна ефективність капітальних вкладень, спрямованих на екологічні заходи (E), відповідно до діючих методик виражається формулою:

$$E = P/K, \quad (15)$$

де K - капіталовкладення на ліквідацію непродуктивної, екологічно небезпечної діяльності;

P - величина збитків.

Ефективність природоохоронних заходів (Π_e), що здійснюється в галузях АПК, можна визначити за формулою:

$$\Pi_e = (\Pi_{\text{чп}} - C_{\text{ч}}) / (O_{\text{пр}} - C), \quad (16)$$

де $\Pi_{\text{чп}}$ - загальна кількість одержаної екологічно чистої продукції;

$C_{\text{ч}}$ - затрати на її виготовлення;

$O_{\text{пр}}$ - загальний приріст продукції;

C - витрати на запобігання наслідкам від використання неекологічної продукції.

Показники екологізації галузі можна обчислити за рівнянням, запропонованим І.Я.Блехциним:

$$P_e = (\Phi'_e : \Phi_e) : (\Phi'_п : \Phi_п), \quad (17)$$

де P_e - рівень екологізації;

Φ'_e і Φ_e – відповідно вартість галузевих та всього комплексу фондів екологічного призначення всього комплексу;

$\Phi'_п$ - вартість промислово-виробничих фондів галузі;

$\Phi_п$ - загальна вартість промислово-виробничих фондів.

Соціальний коефіцієнт екологізації (C_e) можна обчислити за формулою:

$$C_e = (K_{\text{ч}} : \Pi) : (N_{\text{ч}} : N), \quad (18)$$

де $K_{\text{ч}}$ - кількість виробленої екологічно чистої продукції в регіоні;

Π - загальна кількість продукції;

$N_{\text{ч}}$ - кількість населення, що має змогу споживати екологічно чисту продукцію;

N - загальна кількість населення регіону.

Натурально-вартісний склад збитків сільському господарству складається із суми додаткових витрат на компенсацію кількісних і якісних втрат продукції рослинництва ($З_p$) і тваринництва ($З_t$). Він визначається за формулою:

$$З_c = З_p + З_t. \quad (19)$$

Розрахунковий принцип оцінки методом прямого розрахунку величини економічного збитку сільськогосподарському виробництву, завданого забрудненням навколишнього середовища, виражається формулою:

$$З_{\text{сг}} = З_{\text{нп}} + З_{\text{яп}} + З_{\text{дв}} + З_{\text{к}} + З_{\text{ц}}, \quad (20)$$

де $З_{\text{нп}}$ – збиток від втрати прибутку у зв'язку з недовиробництвом продукції;

$З_{\text{яп}}$ - збиток від зниження якості продукції;

$З_{\text{дв}}$ – збиток від додаткових витрат на виробництво продукції;

$З_{\text{к}}$ - збиток від вимушених витрат на компенсацію втрати земельних ресурсів;

$З_{\text{ц}}$ – збиток від зниження кадастрової оцінки земель (ціни).

Збиток від втрати прибутку у зв'язку з недовиробництвом сільськогосподарської продукції в зоні техногенного впливу визначається за формулою:

$$З_{\text{нп}} = \Delta M \cdot Ц_c, \quad (21)$$

де ΔM – недовиробництво продукції на деградованих землях;

$Ц_c$ – середньостатистична ціна (кадастрова ціна) одиниці (маси) продукції даного виду.

Недовиробництво продукції в зоні антропогенного забруднення дорівнює:

$$\Delta M = M_c - M_{\text{ф}}, \quad (22)$$

де M_c – середній об'єм продукції (врожайність сільгоспкультур) на незабрудненій (контрольній) території;

$M_{\text{ф}}$ – фактичний об'єм продукції (врожайність) на даній досліджуваній території (в зоні забруднення).

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для певної сільгоспкультури згідно з варіантом завдання і відповідно оформити.
2. Розрахувати недостачу продукції ΔM на одному га угідь на кожній досліджуваній ділянці (на різних відстанях від джерела викидів) відносно врожайності на контрольній ділянці.
3. Розрахувати величину збитку $Z_{\text{нп}}$ від недостачі продукції з одного га угідь на кожній із досліджуваних ділянок.
4. Побудувати графік врожайності $M_{\text{ф}}$ заданої сільгоспкультури (одного га угідь) на кожній із досліджуваних ділянок залежно від віддалення від джерела техногенного впливу.
5. Побудувати графік величини збитку $Z_{\text{нп}}$ від втрати прибутку (одного га угідь) у зв'язку з недовиробництвом сільгоспродукції в зоні антропогенного навантаження залежно від віддалення від джерела (в тій самій координатній системі).
6. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
7. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Результати розрахунків згідно з пп. 2 - 5.
3. Короткий аналіз результатів.
4. Стислі висновки щодо одержаних результатів роботи.
5. Додаток (обов'язковий) - список термінів, використаних при виконанні даної роботи.

Таблиця 4 – Вихідні дані досліджуваної сільгоспкультури для розрахунку величини економічного збитку сільському господарству від забруднення навколишнього середовища

Номер варіанта	Назва сільгоспкультури	Ціна од. продукції Ц, грн/ц	Номер ділянки	Урожай продукції М, ц/га	Недовиробництво продукції ΔM , ц/га	Втрати доходу $Z_{\text{нп}}$, грн/га

Таблиця 5 – Замикальні витрати на вирощування продукції рослинництва (кадастрова ціна)

Номер варіанта	Найменування культури	Ціна, умовних од./ц
1	Пшениця озима	660
2	Пшениця ярова	660
3	Ячмінь	650
4	Жито озиме	680
5	Овес	520
6	Буряк	900
7	Солома	300

Таблиця 6 – Урожайність окремих видів сільгоспкультур на території зони забруднення

Номер варіанта та найменування сільгоспкультури	Номер ділянки	Відстань ділянки від джерела, м	Урожай зерна, ц/га	Врожай соломи, ц/га
Варіант 1 Озима пшениця	дослідна територія			
	1	100	15,7	4,29
	2	250	20,5	5,148
	3	500	24,8	6,48
	4	1000	24,2	7,50
	5	1500	24,6	7,06
	6	3000	35,3	11,26
	7	3500	37,7	11,75
Озима пшениця	контрольна ділянка			
	1	10000	49,6	15,66
Варіант 2 Озима пшениця	дослідна територія			
	1	100	20,4	8,49
	2	250	20,0	8,0
	3	500	26,7	7,37
	4	1500	33,6	8,29
	5	2000	51,3	14,89
	6	2500	46,1	13,77
	7	3000	44,9	11,75
Озима пшениця	контрольна ділянка			
	1	10000	49,6	15,66
Варіант 3 Ярова пшениця	дослідна територія			
	1	100	20,4	8,49
	2	250	20,0	8,09
	3	500	26,7	7,97
	4	1500	27,8	8,91
	5	2000	33,1	10,3
	6	2500	37,3	9,06
	7	3000	37,4	9,79
Ярова пшениця	контрольна ділянка			
	1	10000	39,1	12,54
Варіант 4 Ярова пшениця	дослідна територія			
	1	100	20,4	8,49
	2	250	20,0	8,09
	3	500	26,7	7,37
	4	750	25,2	7,83
	5	1000	27,8	8,91
	6	1250	24,9	8,91
	7	7000	38,1	10,34
Ярова пшениця	контрольна ділянка			
	1	10000	39,1	12,54
Варіант 5 Ячмінь	дослідна територія			
	1	100	18,7	7,81
	2	250	18,6	8,17
	3	2000	34,5	9,10
	4	2250	37,1	8,67
	5	6000	33,0	7,74
	6	6250	36,2	9,82
	7	6750	39,9	10,4

Ячмінь	контрольна ділянка			
	1	10000	42,6	10,16
Варіант 6 Ячмінь	дослідна територія			
	1	100	13,9	3,80
	2	250	14,1	3,63
	3	1500	17,2	4,71
	4	1750	17,8	4,44
	5	6000	20,1	4,95
	6	6500	23,8	6,05
	7	7250	24,9	8,63
Ячмінь	контрольна ділянка			
	1	10000	49,6	10,16
Варіант 7 Озиме жито	дослідна територія			
	1	3500	15,3	8,91
	2	3750	17,8	7,85
	3	4250	20,2	12,08
	4	4500	20,2	10,58
	5	8000	32,6	9,57
	6	8250	33,1	9,26
	7	8500	27,8	9,48
Озиме жито	контрольна ділянка			
	1	10000	36,4	12,34
Варіант 8 Овес	дослідна територія			
	1	500	26,6	10,29
	2	750	27,7	11,00
	3	1000	32,8	12,36
	4	8750	34,5	10,10
	5	9000	38,6	11,40
	6	9250	35,4	11,37
	7	9500	35,1	10,88
Овес	контрольна ділянка			
	1	10000	43,4	14,34
Варіант 9 Буряк	дослідна територія			
	1	1750	288	75,6
	2	2000	292	73,8
	3	2250	337	80,4
	4	2500	412	88,2
	5	2750	442	93,4
	6	3000	466	107,8
	7	3250	468	108,0
Буряк	контрольна ділянка			
	1	10000	542,6	110,6
Варіант 10 Буряк	дослідна територія			
	1	2250	308	50,6
	2	2800	333	54,0
	3	3000	337	61,6
	4	3300	329	43,4
	5	3500	336	34,6
	6	3700	399	49,6
	7	4000	372	44,6
Буряк	контрольна ділянка			
	1	10000	542,6	110,6

Питання поточного контролю

1. Основні поняття економіки природокористування. Еколого-економічні параметри території.
2. Природокористування як економічна основа взаємодії суспільства та природи. Об'єкт, елементи, функції. Принципи раціональності.
3. Раціональне природокористування. Принципи, критерії.
4. Основні принципи та стратегія охорони навколишнього середовища. Завдання природокористування. Завдання охорони навколишнього середовища.
5. Основні положення екологізації. Програма соціально-економічного розвитку.

Практичне заняття № 4

Визначення економічної ефективності витрат на природоохоронні заходи

Мета роботи - засвоїти методику та набути практичних навичок розрахунку економічної ефективності витрат на природоохоронні заходи.

Об'єкт дослідження - природоохоронні заходи.

Предмет дослідження - економічна ефективність заходів.

Завдання - розрахувати величину економічної ефективності витрат на атмосферноохоронні заходи для заданого об'єкта.

Основні науково-теоретичні положення

Природоохоронні заходи - це всі види заходів, спрямовані на зниження або ліквідацію негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Метою природоохоронних заходів є: забезпечення нормативних вимог до якості довкілля; досягнення максимального народногосподарського економічного ефекту від поліпшення якості середовища, заощадження і більш повне використання природних ресурсів.

Міра досягнення цих цілей оцінюється за допомогою **показників екологічних, соціальних та економічних результатів**, отриманих завдяки впровадженню природоохоронних заходів. **Екологічний результат** полягає в зниженні негативного впливу на навколишнє середовище й поліпшенні його стану. Він проявляється у зменшенні викидів і обсягу забруднюючих речовин, що надходять у довкілля, зниженні рівня забруднення, а також у збільшенні кількості і поліпшенні якості придатних до використання природних ресурсів. Екологічний результат оцінюється за різницею показників негативного впливу на навколишнє середовище та за різницею показників стану середовища до і після здійснення природоохоронних заходів.

Екологічна ефективність природоохоронних витрат визначається відношенням показника екологічного результату до витрат, що його обумовили. Соціальний результат полягає у поліпшенні стану і фізичного розвитку населення, у скороченні захворюваності, збільшенні тривалості життя та періоду активної діяльності, поліпшенні умов праці та відпочинку, підтриманні екологічної рівноваги заповідних зон та інших територій, створенні сприятливих умов для зростання творчого потенціалу особистості і розвитку культури, для вдосконалення морального стану і свідомості людини. Соціальний результат визначається різницею показників, що характеризують зміни в соціальному середовищі в результаті здійснення природоохоронних заходів.

Соціальна ефективність природоохоронних витрат вимірюється відношенням натуральних показників, що виражають соціально-екологічний результат, до витрат, що необхідні для його досягнення.

Екологічні та соціальні результати і відповідні їм показники ефективності використовуються як додаткові до економічних. Вони призначені:

- для визначення фактичного рівня і нормативів укрупнених показників витрат, необхідних для досягнення встановленої величини зниження техногенних викидів і для підтримання нормативного стану і якості навколишнього середовища;
- для розрахунку ефективності витрат, результати яких не мають безпосереднього грошового вираження (пам'ятки природи, генетичний фонд, естетична цінність ландшафтів і т. п.).

Економічний результат (ефект) полягає в економії або запобіганні втрат природних ресурсів, живої і матеріалізованої праці в різних сферах народного господарства та сфері особистого споживання. **Чистий економічний ефект** природоохоронних заходів визначається у вигляді різниці між економічним результатом і витратами на здійснення цих заходів.

Показник загальної (абсолютної) економічної ефективності природоохоронних витрат визначається величиною відношення річного обсягу повного економічного ефекту природоохоронних заходів до витрат, необхідних для їх впровадження.

Показник порівняльної економічної ефективності природоохоронних витрат визначається величиною мінімально необхідних сукупних експлуатаційних витрат і капітальних вкладень для здійснення природоохоронних заходів, зведених до річної розмірності з урахуванням фактора часу. При економічному обґрунтуванні природоохоронних заходів повинен витримуватися народногосподарський підхід. Економічне обґрунтування проводиться шляхом зіставлення очікуваних економічних результатів планованих заходів з витратами, необхідними на їх здійснення за допомогою системи показників загальної і порівняльної ефективності природоохоронних витрат та економічного ефекту цих заходів.

Методика розрахунку

Розглянемо основні методологічні принципи розрахунку економічної ефективності атмосфероохоронних заходів. У загальному вигляді найбільш показово їх можна проілюструвати на прикладі оцінки застосування фільтрів для вловлювання твердих частинок на теплоенергокотлоагрегаті, що працює на твердому вугільному паливі. Передбачається, що загальна маса частинок цього пилу у викидах димових газів після очисного пристрою зменшується пропорційно заданому коефіцієнту очищення незалежно від їх виду (зола, сажа, недоспалені частинки вугілля, частинки інших домішок). Вважаємо масу неорганізованих надходжень пилу в атмосферу (при перевантаженні вугілля, викиди вентиляційного обладнання тощо) незначною порівняно з масою його викиду через трубу організованого стаціонарного джерела. Обсяг пилогазоповітряної суміші, що утворюється в ході процесу спалювання твердого палива в топці, не залежить від наявності очисних споруд і залишається постійним відповідно технічного паспорта котлоагрегата. У випадку наявності пилоочисних споруд вся уловлена фільтрами маса твердих частинок може бути реалізована як товарна сировина (наприклад, для виробництва будівельних матеріалів).

У нашому прикладі будемо вважати, що місце розташування джерела знаходиться південніше 50° пн.ш., а роза вітрів близька до кругової. Поправка, що враховує тепловий підйом факела залежно від його перегріву ΔT розраховується за формулою:

$$\varphi = 1 + \Delta T / 75. \quad (1)$$

При розрахунку економічного збитку від запиленості атмосфери дальність поширення зони активного забруднення (ЗАЗ) при круговій розі вітрів для організованих джерел висотою H більше 10 м визначається величиною:

$$L = 20 \varphi \cdot H. \quad (2)$$

Площа ЗАЗ (S , га) обчислюється за формулою:

$$S = 0,1243 \varphi^2 \cdot H^2. \quad (3)$$

Загальна площа ЗАЗ, як правило, неоднорідна і складається з територій різного типу (факторів сприйняття). Площа території i -го типу (S_i , га) визначається згідно з документацією або ж безпосередньо підраховується за картою місцевості. Частка (d_i) території (S_i) i -го типу у загальній площі ЗАЗ дорівнює величині:

$$d_i = S_i / S. \quad (4)$$

У випадку, коли розподіл площі ЗАЗ за типами факторів сприйняття відомий, площа території i -го типу обчислюється за формулою:

$$S_i = d_i \cdot S. \quad (5)$$

Вважається, що розподіл ЗАЗ до і після природоохоронного заходу в загальному випадку істотно не змінюється, тобто є const.

Забруднення атмосфери над територіями різного типу є для них потенційним чинником різного ступеня небезпеки (σ_i). Значення показника відносної небезпеки забруднення атмосфери над досліджуваною територією обчислюється за формулою

$$\sigma = \sum \sigma_i \cdot S_i / S, \quad (6)$$

де σ_i – показник відносної небезпеки забруднення атмосфери над територією i -го типу;

S_i - площа території факторів сприйняття i -го типу;

S - загальна площа ЗАЗ.

Якщо відома структура розподілу території ЗАЗ, то маємо

$$\sigma = \sum d_i \cdot \sigma_i \quad (7)$$

Значення поправки f , що враховує характер розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері (при швидкості вітру U), відповідно маємо:

- для частинок (зола, пил, аерозоль), які осідають зі швидкістю більше 20 см/с (коефіцієнт очищення h менше 70%) ця поправка дорівнює величині $f = 10$;

- для газоподібних домішок і твердих дрібнодисперсних частинок (коефіцієнт очищення h понад 90%) з малою швидкістю осідання (менше 1 см/с) ця поправка дорівнює величині:

$$f = 400 / [(100 + \varphi \cdot H) \cdot (1 + U)]; \quad (8)$$

- для інших частинок, які осідають зі швидкістю від 1 до 20 см/с (очищення 70-90%), поправка визначається за формулою:

$$f = 4000 / \{(60 + \varphi \cdot H) [4/(1 + U)]\}. \quad (9)$$

Якщо абсолютна маса фактичного викиду забруднюючої речовини i -го виду без очищення має величину m_{1i} , то маса уловлених фільтрами твердих частинок k -го виду (зола, недопалені частинки палива, вугілля, бен(а)пірен тощо) визначається коефіцієнтом очищення (ступенем утилізації) і дорівнює величині:

$$\Delta m_i = m_{1i} \cdot h, \quad (10)$$

де m_{1i} – маса фактичного викиду забруднюючої речовини i -го виду без очищення;

h - ступінь очищення.

Звідси загальна фактична маса домішок i -го виду, що викидається у повітря після очисної споруди, дорівнює величині:

$$m_{2i} = m_{1i} (1 - h). \quad (11)$$

Отже, загальна маса уловлених фільтрами твердих частинок k -го виду визначається ступенем утилізації h . Атмосфероохоронний захід щодо очищення пилегазоповітряної суміші димового факела від твердих частинок не може мати 100% очищення технологічно в принципі і до того ж не впливає на викид інших (газоподібних) речовин. Аналогічна ситуація спостерігається при утилізації інших домішок.

Таким чином, загальна фактична маса утилізованого продукту (пилу) дорівнює сумі мас усіх його складових:

$$\Delta m_n = \sum \Delta m_{nk}, \quad k=1, K. \quad (12)$$

Зведена маса річного викиду забруднюючої речовини i -го виду без очищення визначається за формулою:

$$M_i = A_i \cdot m_i, \quad (13)$$

де m_i - маса фактичного викиду забруднюючих речовин i -го виду без очищення;

A_i - показник відносної агресивності речовин i -го виду.

Загальна зведена маса викидів усіх речовин димового факела дорівнює:

$$M = \sum M_i, \quad i=1, k, \quad (14)$$

де k - кількість видів домішок, що викидає джерело.

Зведена маса пилу, що буде викидатися у повітря за наявності пилоочисної споруди з коефіцієнтом очищення h , дорівнює величині:

$$M_{nc} = M_n (1 - h), \quad (15)$$

де M_n - зведена маса пилу, що викидається джерелом без очисного пристрою (базовий варіант);

h - ступінь очищення.

Економічний збиток, що завдає реципієнтам забруднення атмосфери домішкою i -го виду, визначається величиною

$$Y_i = K_i \cdot \gamma \cdot f \cdot \sigma \cdot M_i, \quad (16)$$

де γ - константа ($\gamma = 2,4$ умовн.т/т);

f - коефіцієнт характеру розсіювання пилу в атмосфері залежно від агрегатного стану речовини;

σ - коефіцієнт відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря над територіями різних типів;

K_i - коефіцієнт врахування фактора часу;

M_i - зведена маса забруднюючої речовини i -го виду, що викидають в атмосферу усі техногенні джерела на досліджуваній території (умовн. т/рік).

Отже, загальний економічний збиток дорівнює сумі збитків, завданих викидами усіх видів домішок (тобто пилу M_n і газів M_g). Він визначається за формулою:

$$Y = \gamma \cdot \sigma (f_n \cdot M_n + \sum f_g \cdot M_{gij}). \quad (17)$$

Цей збиток після здійснення, наприклад, пилоочисного заходу (Y_n), буде тим меншим, чим вищий ступінь очищення пиловловлювальних фільтрів. Величина ліквідованого економічного збитку в результаті здійсненого атмосфероохоронного заходу дорівнює:

$$Y_n = Y_1 - Y_2, \quad (18)$$

де Y_1, Y_2 - збиток, завданий викидами до і після атмосфероохоронного заходу.

Річний приріст додаткового доходу від реалізації утилізованого продукту як товарного визначається за формулою:

$$\Delta D = \sum P \cdot m_n, \quad (19)$$

де P - ціна одиниці продукції.

Економічний результат атмосфероохоронного заходу обчислюється за формулою:

$$P_n = Y_n + \Delta D. \quad (20)$$

Зведені річні витрати на впровадження атмосфероохоронного заходу дорівнюють величині:

$$B_n = C_n + E_n \cdot K_n, \quad (21)$$

де K_n - капітальні вкладення (одноразові);

C_n - річні експлуатаційні витрати (поточні);

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень природоохоронного призначення.

Отже, чистий річний економічний ефект від установки на котлоагрегаті пилоочисних фільтрів дорівнює величині

$$R_n = P_n - B_n. \quad (22)$$

Звідси річна економічна ефективність капіталовкладень на здійснення цього заходу дорівнює

$$E_n = (P_n - C_n) / K_n. \quad (23)$$

Зіставляючи значення E_n із нормативом E_n , можна зробити висновок щодо ефективності варіанта пилоочищувальної установки. Так, якщо $E_n > E_n$, то захід економічно ефективний.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані для об'єкта згідно з варіантом завдання.
 2. Визначити дальність L поширення зони активного забруднення (ЗАЗ при круговій розі вітрів) для організованих джерел та площу S зони забруднення до і після впровадження пилоочищувального обладнання або розрахувати.
 3. Визначити показник відносної небезпеки (σ) забруднення атмосфери над територією досліджуваної ЗАЗ, або розрахувати.
 4. Обчислити поправку f , що враховує характер розсіювання пилу у повітрі при заданій швидкості вітру $U = 4$ м/с та ступеня очищення h (без очищення, $h=70\%$ - 90% , $h=99\%$).
 5. Розрахувати зведену масу (M_{1i} , т/рік) окремої забруднюючої речовини i -го виду, що викидає дане джерело без очищення, для якої впроваджується атмосферноохоронний захід.
 6. Розрахувати величину фактичної маси (m_{2i}) і величину зведеної маси (M_{2i}) домішок, що викидає дане джерело після очищення, тобто для якої впроваджений атмосферноохоронний захід.
 7. Обчислити масу (m_{2i}) утилізованого продукту досліджуваної домішки.
 8. Розрахувати величину економічного збитку, що завдає забруднення атмосфери викидами даної домішки до Y_1 і після Y_2 впровадження атмосферноохоронного заходу. Коефіцієнт фактора часу беремо $K_t = 28,4$.
 9. Розрахувати величину ліквідованого економічного збитку U_l , завдяки установці пилоочисного обладнання.
 10. Обчислити річний приріст додаткового доходу ΔD від реалізації утилізованого продукту.
 11. Обчислити величину економічного результату R_n даного атмосферноохоронного заходу.
 12. Обчислити витрати B_n на даний атмосферноохоронний захід. Нормативний коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень природоохоронного призначення беремо $E_n = 0,12$.
 13. Обчислити величину чистого річного економічного ефекту R_n від установки пило(газо)очисних фільтрів.
 14. Обчислити річну економічну ефективність E_n капіталовкладень на впровадження даного атмосферноохоронного заходу.
- Оформити результати розрахунків відповідно до рекомендацій.
15. Побудувати графік залежності B_n від ступеня очищення h [ОХ - ступінь очищення h (%), ОУ - витрати B_n (ум. грош. од./рік)].
 16. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
 17. Сформулювати висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Результати усіх послідовно виконаних дій (розрахунків), оформлених згідно із вимогами.
3. Стислий аналіз результатів роботи.
4. Короткі висновки щодо одержаних результатів.
5. Додаток - список термінів, використаних при виконанні даної роботи.

Таблиця 1 – Схема оформлення результатів

Номер варіанта	Розрахункові параметри						Досліджувана галузь
	дальність L, м	площа ЗАЗ, га	показник небезпеки σ	швидкість вітру U, м/с	поправка f		
					f1	f2	f3

Таблиця 2 – Схема (рекомендована) оформлення результатів

Номер варіанта	Викиди в атмосферне повітря без очищення, тис.т/рік				
	валовий викид m_1	тверді речовини m_{1T}	сірчаний газ m_{1C}	окис вуглецю m_{1B}	окисли азоту m_{1a}
Відносна агресивність A_i					
Зведена маса M_1					
Величина збитку без очищення Y_1 , тис.ум.од./рік					

Таблиця 3 – Схема (рекомендована) оформлення результатів

Номер варіанту	Викиди в атмосферу після очищення, тис.т/рік					
	Речовина		тверді речовини m_{2T}	сірчаний газ m_{2C}	окис вуглецю m_{2B}	окисли азоту m_{2a}
	Показники					
Маса речовини після очищення m_{2i}	Ступінь очищення h	0,7				
		0,9				
		0,99				
A_i						
Зведена маса речовини після очищення M_{2i}	Ступінь очищення h	0,7				
		0,9				
		0,99				
Величина збитку після очищення Y_2 , тис.ум.од./рік	Ступінь очищення h	0,7				
		0,9				
		0,99				

Таблиця 4 – Схема (рекомендована) оформлення результатів

Номер варіанту	Величина економічного збитку Y , тис.ум.од./рік					
	Речовина		тверді речовини	сірчаний газ	окис вуглецю	окисли азоту
	Показники		m_{1T}	m_{1C}	m_{1B}	m_{1a}
Величина збитку до заходу Y_1						
Величина збитку після заходу Y_2	Ступінь очищення h	0,7				
		0,9				
		0,99				
Величина ліквідованого збитку Y_n	Ступінь очищення h	0,7				
		0,9				
		0,99				

Таблиця 5 – Схема оформлення результатів розрахунку
(рекомендована)

Номер варіанта	Маса утилізованого продукту Δm , тис.т/рік						
	Речовина			тверді речовини Δm_T	сірча- ний газ Δm_c	окис вуглецю Δm_B	окисли азоту Δm_a
	Показники						
Маса фактична речовини без очищення m_{1i}							
Маса речовини після очищення m_{2i}	Ступінь очищення h	0,7					
		0,9					
		0,99					
Маса утилізованого продукту Δm_i	Ступінь очищення h	0,7					
		0,9					
		0,99					
Річний приріст доходу ΔD	Ступінь очищення h	0,7					
		0,9					
		0,99					

Таблиця 6 – Вихідні параметри об'єкта дослідження

Номер варіанта	Параметри				
	висота джерела Н, м	осн. фонди промисл. Ф, млн ум.од.	ступінь очищення h, %	капітало-вкладення в захід Кп, млн ум.од.	експлуатаційні витрати тис.ум.од/рік Сп,
			70	0,06 Ф	0,07 Кп
			90	0,17 Ф	0,09 Кп
			99	0,42 Ф	0,12 Кп

Таблиця 7 – Схема оформлення результатів розрахунку

Номер варі-анта	Параметри				
	осн. фонди проми-слов. Ф, млн ум.од	ступінь очищення h, %	капіталовк лад. Кп, млн ум.од.	експлуа-таційні витрати Сп, тис.ум.од/рік	зведені річні витрати Вп, ум.од./ рік
		70			
		90			
		99			

Таблиця 8 – Значення коефіцієнта структури фактора сприйняття (показник відносної небезпеки) σ_i

Тип забрудненої території	Значення коефіцієнта σ_i
Селітебна територія населених пунктів (міст) із населенням до 100 тис. чол.	1,0
Зрошувані сільгоспземлі, що прилягають до міста	1,2
Селітебна територія міст із населенням від 100 до 250 тис. чол.	1,5
Селітебна територія міст із населенням від 250 до 500 тис. чол.	1,8
Селітебна територія міст із населенням від 500 тис. чол. і більше	2,0

Таблиця 9 - Загальні вихідні дані об'єкта дослідження

Характеристика	Позначення	Значення
Температура повітря	T, °C	4,9
Швидкість вітру	U, м/с	4,8
Ціна товарного пилу	П, ум.од./т	55

Таблиця 10 – Коефіцієнт відносної агресивності речовин А

Найменування речовини	A_i
Азоту окисли NO_x	3.1
Аміак NH_3	1.5
Кислота сірчана H_2SO_4	1.2
Зола	1,85
Пил вугільний	1,15
Пил нетоксичний, неорганічний, недиференційований за складом, зважені речовини	0,7
Пил органічний, недиференційований за складом	0,7
Сірчаний газ SO_2	1,0
Сірководень H_2S	23
Сірковуглець CS_2	15
Вуглець недиференційований CH	0,5
Вуглецю окис CO	0,06
Вуглеводні	0,5
Фтористі газоподібні сполуки	18
Бенз(а)пірен	9250

Таблиця 11 – Коефіцієнт відносної небезпеки забруднення території різного типу σ_i

Тип забрудненої селітебної території	σ_i
Міста із населенням до 100 тис. чол.	1,0
Міста із населенням від 100 до 250 тис. чол.	1,5
Міста із населенням від 250 до 500 тис. чол.	1,8
Міста із населенням від 500 тис. чол. і більше	2,0

Таблиця 12 - Варіанти задання параметрів джерела

Варіант	Параметри джерела			Номер речовини (табл. 10)	Галузь промисловості, для якої характерні дані джерела
	висота труби Н, м	діаметр гирла Д, м	температура факела Тф, °С		
1	80	0,5	140	1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13	вуглепром
2	75	0,5	75	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13	місцева промисл.
3	80	0,5	80	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	будівельна пром.
4	120	0,75	180	1, 2, 3, 8, 9, 10, 13, 14	хімічна
5	100	1,0	380	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13	чорна металургія
6	120	1,5	470	1, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15	мідеплавильна
7	120	1,5	475	1, 2, 8, 9, 10, 12, 13, 15	алюмінієсплавил.
8	180	1,5	270	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13	енергетика
9	180	1,5	220	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13	нафтопром
10	180	1,5	220	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13	нафтохіпром

Таблиця 13 – Варіанти задання вихідних даних маси викидів забруднюючих речовин в атмосферу M_{ai} , тис.т/рік

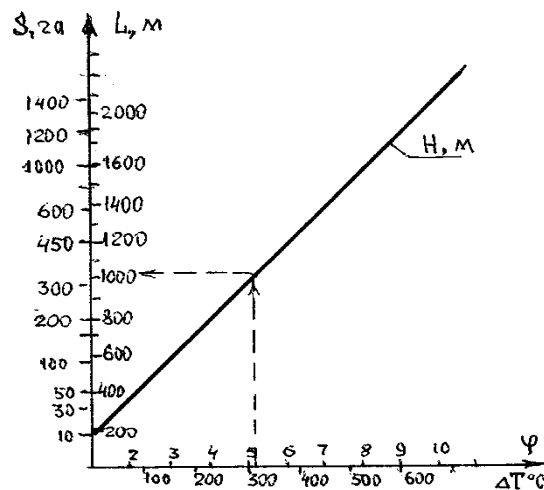
Варіант	Викиди в атмосферне повітря, тис.т/рік					Домінуюча галузь промисловості
	валовий викид M_v , тис.т/рік	тверді речовини M_T	сірчаний газ M_c	окис вуглецю M_b	окисли азоту M_a	
1	19,7	0,7	1,8	10,7	2,7	вуглепром
2	9,3	1,5	1,7	2,9	1,5	місцева промисловість
3	232,2	36,4	33,1	134,8	17,0	будівельні матеріали
4	50,9	4,4	3,5	32,7	3,5	хіпром
5	291,6	22,2	29,0	166,2	12,9	чорна металургія
6	302,8	53,6	22,6	199,1	18,3	мідеплавильна
7	946,8	154,4	59,9	697,1	27,8	алюмінієсплавильна
8	578,1	78,5	50,0	396,7	44,7	енергетика
9	175,7	14,6	40,5	32,8	8,4	нафтопром
10	93,7	1,9	13,9	37,4	5,4	нафтохіпром

Таблиця 14 - Дані базисної території

Характеристика	Позначення	Значення
Висота джерела	Н, м	150
Маса викиду валова	М, тис.т/рік	466,15
Маса викиду пилу всього, у т.ч.: зола рештки вугілля бенз(а)пірен	Мп, тис.т/рік Мз, тис.т/рік Мв, тис.т/рік Мб, тис.т/рік	300,15 275 15 0,15
Маса викиду газоподібних речовин всього, у т.ч.: сірчаний газ окисли азоту окис вуглецю сірководень	Мп, тис.т/рік Мп, тис.т/рік Мп, тис.т/рік Мп, тис.т/рік Мп, тис.т/рік	166 139 30 4 2
Коефіцієнт очищення димових газів	h, %	90

Таблиця 15 – Середньостатистичні показники одного підприємства окремої галузі

Галузь \ Показник	Енергетика	Чорна металургія	Міде-плавильна	Алюмінієва	Цементна	Буд. матеріали	Хім. пром.
Маса викиду в атмосферу, тис.т/рік	550	750	132	20	61	102	10
Кількість населення в ЗАЗ, тис.чол.	25	440	175	201	110	61	41
Осн. фонди промисл. Ф, млн ум.од.	8126	13005	10356	14308	7836	5700	11308
Експлуатац. витрати С, тис.ум.од./рік	265	1031	771	776	109	119	536
Загальний збиток, млн ум.од./рік	5,4	25	73	5,5	3,3	2,6	3,5
Збиток на од. маси викиду, ум.од. / т	28	43	92	242	175	39	303
Споживання кисню, км.куб./рік	20,7	40,2	31,2	32	28	22	27
Середня висота труби, м	180	100	120	120	80	80	120
Площа зони забр., тис.га	146	88,7	65,1	65,1	28,9	28,9	65,1

Рис.1 - Номограма для визначення (f , L , S за величиною ΔT при $H = 10$ м)

Примітка. Дані наведені для джерела висотою $H = 10$ м. Хід визначення ϕ , L , S показаний стрілкою для прикладу при $\Delta T = 320^\circ\text{C}$ ($H = 10$ м; $L = 1052$ м; $S = 349$ га). Якщо фактична висота джерела ($H_{\text{ф}}$) відрізняється від $H=10$, то для визначення ϕ , L , S досить ці показники, знайдені при заданому перегріві (ΔT) за номограмою, помножити на коефіцієнт зведення, тобто $K=0,1 \cdot H_{\text{факт}}$.

Наприклад, для заданої висоти $H_{\text{ф}}=25$ м і $\Delta T=320^\circ\text{C}$ маємо $L=2,5 \cdot 1052=2630$ м; $S=2,5 \cdot 349=2200$ га.

Таблиця 16 – Значення величини дальності (радіуса) L [м] поширення домішок в атмосфері та площі S [га] зони забруднення залежно від висоти труби H [м] при круговій розі вітрів

Висота труби H , м	Зважені речовини, пил		Газоподібні речовини	
	радіус L , м	площа S , га	радіус L , м	площа S , га
5	450	636	600	113
10	900	254	1200	452
15	1350	573	1800	1018
20	1800	1018	2400	1810
25	2250	1590	3000	2827
30	2700	2290	3600	4072
40	3600	4072	4800	7238
50	4500	6362	6000	11310
60	5400	9161	7200	16286
70	6300	12469	8400	22167
80	7200	16280	9600	28953
90	8100	20612	10800	36644
100	9000	25447	12000	45239
120	10800	36644	14400	65144
140	12600	49876	16800	88668
160	14400	65144	19200	115812
180	16200	82448	21600	146574
200	18000	101788	24000	180956
250	22500	159043	30000	282743
300	27000	229022	36000	407150

Таблиця 17 - Дані ЗАЗ базисної території

Тип території	Площа S , тис. га	Розподіл ЗАЗ d_i , %	Коеф. відносної небезпеки σ_i
Населений пункт	2,52	0,1	2
Садово-городні і дачні ділянки, зони відпочинку	2,52	0,1	8
Орні богарні землі	10,02	0,4	0,25
Орні зрошені землі	7,55	0,3	0,5
Ліс (2-ї групи)	2,52	0,1	0,1

Приклад розрахунку (базисний варіант)

1. Поправка на підйом факела:

$$\phi = 1 + \Delta T / 75 = 1 + 150 / 75 = 3.$$

2. Дальність поширення зони активного забруднення (ЗАЗ) при круговій розі вітрів для організованого техногенного джерела висотою $H = 150$ м дорівнює:

$$L = 20 \phi \cdot H = 20 \cdot 3 \cdot 150 = 9000 \text{ м.}$$

3. Площа території ЗАЗ базисної дорівнює:

$$S_6 = 0,1243 \phi^2 \cdot H^2 = 0,1243 \cdot 9 \cdot 22500 = 25,17 \text{ тис. га.}$$

4. Значення показника відносної небезпеки забруднення атмосфери над базисною територією:

$$\sigma = \sum \sigma_i \cdot S_i / S_6 = 0,1 \cdot 2 + 1,0 \cdot 8 + 0,4 \cdot 0,25 + 0,3 \cdot 0,5 + 0,1 \cdot 0,1 = 1,26.$$

5.Зведена валова маса річного викиду пилу:

$$M_{пб} = A_{п} \cdot m_{п} = 275 \cdot 1,85 + 15 \cdot 1,15 + 0,15 \cdot 9250 = 1913,5 \text{ тис. т/рік.}$$

6. Зведена маса газоподібних викидів

$$M_{гб} = 130 \cdot 1 + 30 \cdot 3,1 + 4 \cdot 0,06 + 2 \cdot 0,5 = 222,24 \text{ тис. т/рік.}$$

7.Загальна валова зведена маса викидів дорівнює

$$M = \Sigma M_j = 1913,5 + 222,24 = \text{тис. т/рік.}$$

8.Поправка на розсіювання пилу в атмосфері (без очищення) має значення $f_{пб} = 10$.

9.Значення поправки, що враховує характер розсіювання газоподібних викидів при заданій швидкості вітру $U=4 \text{ м/с}$:

$$f_{гб} = 400 / [(100 + \varphi \cdot H) \cdot (1 + U)] = 400 / [(100 + 150 \cdot 3) \times (1 + 4)] = 0,145.$$

10.Економічний збиток, що завдається реципієнтам забрудненням атмосфери викидами пилу (без очисної споруди) дорівнює величині:

$$Y_{пб} = \gamma \cdot f \cdot \sigma \cdot M_{пб} = 2,4 \cdot 1,26 \cdot 1913,5 \cdot 10 = 57862,2 \text{ тис.грн/рік.}$$

11. Економічні збитки від викидів газів

$$Y_{гб} = 2,4 \cdot 1,26 \cdot 222,24 \cdot 0,145 = 97,448 \text{ тис.грн/рік.}$$

12.Загальний економічний збиток, завданий викидами пилу і газів в атмосферу базисної території без очищення, дорівнює:

$$Y_{б1} = \gamma \cdot \sigma (f_{п} \cdot M_{пб} + f_{г} \cdot M_{гб}) = 57862,2 + 97,448 = 57959,65 \text{ тис.грн/рік.}$$

13.Загальний економічний збиток, завданий викидами пилу і газів в атмосферу базисної території після впровадження пилоочисного обладнання, дорівнює:

$$Y_{б2} = \gamma \cdot \sigma [f_{п} \cdot (M_{пб} - h \cdot M_{пб}) + f_{г} \cdot M_{гб}] = 5786,2 + 97,45 = 5883,7 \text{ тис.грн/рік.}$$

14.Величина ліквідованого економічного збитку в результаті здійсненого заходу дорівнює:

$$Y_{л} = Y_{б1} - Y_{б2} = 57,96 - 5,88 = 52,16 \text{ млн грн/рік.}$$

15. Економічний результат атмосфероохоронного заходу становить:

$$P_{п} = Y_{л} + \Delta D = 52,16 + 0 = 52,16 \text{ млн грн/рік.}$$

16. Зведені річні витрати на впровадження атмосфероохоронного заходу дорівнюють величині:

$$B_{п} = C_{п} + E_{н} \cdot K_{п} = 0,1 + 0,12 \cdot 50,5 = 6,06 \text{ млн грн/рік.}$$

17. Чистий річний економічний ефект від установки пилоочисних фільтрів дорівнює

$$R_{п} = P_{п} - B_{п} = 52,16 - 6,06 = 46,1 \text{ млн грн/рік.}$$

18.Річна економічна ефективність капіталовкладень на здійснення цього заходу дорівнює:

$$E_{п} = (P_{п} - C_{п}) / K_{п} = (52,16 - 0,1) / 50,5 = 1,03.$$

Висновок: річна економічна ефективність капітальних вкладень на здійснення даного атмосфероохоронного заходу (установка пилоочисних фільтрів) становить $E_{п}=1,03$ при нормативному коефіцієнті $E_{н} = 0,2$. Оскільки $E_{п}>E_{н}$, то даний захід є економічно ефективний.

Питання для самоконтролю

- 1.Охарактеризувати ознаки народногосподарського підходу при обґрунтуванні природоохоронних заходів.
2. Дати визначення економічного результату.
3. Назвати типи економічних результатів.
- 4.Перерахувати сфери проявлення економічного результату ПЗ при розрахунку чистого економічного ефекту.
5. Дати визначення річного економічного результату ПЗ.
6. Дати визначення річного приросту доходу від поліпшення виробничих результатів внаслідок проведення ПЗ.
7. Навести формулу річного економічного результату ПЗ.
8. Навести формулу чистого економічного ефекту короткострокових ПЗ.
9. Навести формулу річного приросту доходу від поліпшення виробничих результатів внаслідок проведення ПЗ.
10. Навести формулу величини чистого економічного ефекту довгострокових ПЗ.

11. Навести формулу строку окупності капіталовкладень ПЗ.
12. Назвати етапи формування концепції економічної ефективності природоохоронної діяльності (ЕЕПД).
13. Назвати принципи визначення економічної ефективності природоохоронної діяльності (ПД).
14. Назвати критерії ЕЕПД.
15. Назвати аспекти ЕЕПД.
16. Назвати рівні визначення ЕЕПД.
17. Назвати цілі ЕЕПД.
18. Дати визначення абсолютної ЕЕПД.
19. Назвати показники абсолютної ЕЕПД.
20. Навести формулу економічної ефективності повних витрат на ПЗ.
21. Навести формулу економічної ефективності капіталовкладень на ПЗ.
22. Навести формулу окупності витрат на ПЗ.
23. Дати визначення порівняльної економічної ефективності.
24. Навести формулу відбору ПЗ витратним підходом.
25. Навести формулу ефективності функціонування окремого природоохоронного об'єкта.
26. Назвати форми стимулювання природокористування.
27. Дати визначення поняття "екологічні витрати".
28. Перелічити 6 рівнів екологічних витрат.
29. Назвати властивості екологічних витрат.
30. Навести схему структури екологічних витрат.
31. Дати визначення поняття "природоохоронні витрати".
32. Перелічити види природоохоронних витрат.

Практичне заняття № 5

Визначення очікуваного економічного результату управлінських рішень, наукових розробок і технічних проектів природоохоронного спрямування

Мета роботи – засвоїти методику та набути практичних навичок оцінки очікуваного економічного результату природоохоронних заходів.

Об'єкт дослідження - природоохоронні заходи.

Предмет дослідження - очікуваний економічний результат.

Завдання - розрахувати величину очікуваного економічного ефекту природоохоронного заходу для заданого об'єкта.

Основні науково-теоретичні положення

Ефект результатів природоохоронної діяльності можна розділити на два види:

- ефект від роботи природоохоронних установок у сфері виробництва;
- ефект від прийняття природоохоронного рішення, технічного проекту, наукової розробки, розробки організаційної структури і т.д. у сфері управління.

До наукових розробок природоохоронного призначення належать всі види наукової діяльності, спрямовані на обґрунтування і розроблення комплексних схем охорони навколишнього середовища, цільових програм, науково-дослідних робіт, технічних завдань, проектів та інших передпланових документів, що обґрунтовують етапи та черговість природоохоронних заходів, а також робіт щодо встановлення показників оцінки, розроблення методик оцінки, алгоритмів розрахунку і програм автоматизації обробки інформації з оцінки стану навколишнього середовища та ефективності природоохоронної діяльності.

Витрати на наукові розробки іменуються науковими витратами природоохоронного призначення. Критерієм економічної ефективності наукових

витрат природоохоронного призначення є перевищення очікуваного економічного результату над витратами на його досягнення при забезпеченні примату соціально-гігієнічного результату.

Обсяг необхідних витрат на здійснення природоохоронних заходів визначається відділами підприємств і організацій, що займаються розробленнями природоохоронних заходів.

При розрахунку економічної ефективності наукових витрат природоохоронного призначення та обґрунтуванні доцільності природоохоронних наукових розробок обов'язковий народногосподарський підхід.

Вкладення в охорону середовища повинні бути ефективні не тільки в межах галузі, підприємства, об'єднання, а й сприяти зростанню економіки, всього народного господарства. У зв'язку з цим ефективність капітальних вкладень має визначатися не тільки безпосередньо для галузі, об'єднання, підприємства, але і для суміжних (зв'язаних) галузей виробництва, що не виключає його розрахунок при госпрозрахунковому підході.

Такий методологічний підхід дозволяє забезпечити на практиці єдність народногосподарських і госпрозрахункових (корпоративних) економічних інтересів. Ефективність вкладень визначається зіставленням витрат і ефекту (результату). Основним народногосподарським результатом природоохоронної діяльності на всіх рівнях управління (включаючи госпрозрахункове підприємство) є досягнення нормативних вимог до якості навколишнього середовища та одержання максимального народногосподарського ефекту від поліпшення стану довкілля, збереження й раціонального використання природних ресурсів.

Перевищення народногосподарського економічного результату над витратами на його досягнення становить **народногосподарський економічний ефект** природоохоронної розробки. **Госпрозрахунковий ефект природоохоронної діяльності** виражається в додатково отриманій продукції (послуг), приросту запасів (запобігання втрат або виснаження) відповідних видів природних ресурсів і визначається величиною зміни прибутку підприємств, які їх здійснюють.

Очікуваний народногосподарський ефект від витрат на наукову розробку природоохоронної спрямованості визначається із виразу

$$R_{\Pi} = [R_M \cdot P(R) - Z_{\Pi} \cdot (1 + E_n)^t] \cdot dn, \quad (1)$$

де R_{Π} - очікуваний економічний ефект від витрат на наукову розробку;

R_M - народногосподарський економічний ефект від здійснення природоохоронних заходів (R_M визначається згідно з "Временной типовой методики экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды");

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності;

$P(R)$ - імовірність досягнення очікуваного ефекту від витрат на наукову розробку;

Z_{Π} - витрати на наукову розробку;

dn - пайова участь витрат на наукову розробку в сумарних витратах на досягнення народногосподарського ефекту від здійснення природоохоронних заходів;

t - період часу зведення різночасових витрат.

Імовірність $P(R)$ досягнення економічного ефекту з урахуванням фактора невизначеності є функцією залежності від виду й характеру розробки. У першому наближенні орієнтовна величина імовірності $P(R)$ досягнення економічного ефекту наведена в табл. 1.

Пайова (дольова) участь наукової розробки в очікуваному народногосподарському економічному результаті визначається із співвідношення

$$dn = Z_{\Pi} / (Z_{\Pi} + Z_M), \quad (2)$$

де $З_{\pi}$ - витрати на наукову розробку;

$З_{\sigma}$ - витрати на здійснення природоохоронних заходів.

Витрати на здійснення природоохоронних заходів, що забезпечують економічний ефект, визначаються згідно з "Временной типовой методики ...".

Період часу зведення дорівнює значенню

$$t = t_k - t_{\sigma}, \quad (3)$$

де t_k, t_{σ} – кінцевий і базовий моменти часу, до яких зводяться витрати в t_k -му році.

Витрати на наукову розробку є сумою витрат організацій (відділів), що беруть участь у виконанні робіт щодо збору та обробки вихідних даних, розроблення методичної бази, розроблення (проектування) природоохоронних заходів, науко-дослідних робіт (НДР), програм тощо. Сумарна величина витрат визначається за формулою

$$З_{\pi} = \sum З_{\pi i} \cdot d_i, \quad (4)$$

де $З_{\pi i}$ - витрати окремої i -ї організації, що є учасником даної наукової розробки ($i = \overline{1, n}$);

d_i - пайова участь i -ї організації ($\sum d_i = 1$).

Витрати i -ї організації на обсяг робіт, який застосовується в науковій розробці, а також ресурси, які нею для цього використовуються, визначаються за формулою

$$З_{\pi i} = C_{\pi i} + E_n \cdot K_{\pi i}, \quad (5)$$

де $C_{\pi i}$ - поточні витрати;

$K_{\pi i}$ - капітальні витрати;

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності.

Пайова участь i -ї організації у науковій розробці визначається із виразу

$$d_i = B_i \cdot З_{\pi i} / \sum B_i \cdot З_{\pi i}, \quad (6)$$

де B_i - коефіцієнт значущості, що враховує характер участі i -ї організації та науково-технічну значущість результатів, що використовуються у науковій розробці.

Коефіцієнт значущості можна орієнтовно взяти з табл. 4.

Очікуваний економічний ефект окремої організації, що бере участь у науковій розробці, визначають за формулою

$$E_{\pi i} = d_i \cdot R_{\pi}. \quad (7)$$

Розрахункове значення річного економічного ефекту (результату від впровадження) технічного проекту природо-охоронної спрямованості визначається величиною різниці між витратами за базовим (існуючим чи аналогічним) варіантом (σ) природоохоронного заходу і пропонуваним варіантом (i) за формулою

$$E_i^T = З_{\sigma}^T - З_i^T, \quad (8)$$

де $З_{\sigma}^T$ - витрати за базовим варіантом;

$З_i^T$ - витрати щодо запропонованого проекту.

Величина очікуваного економічного ефекту від здійснення технічного проекту (рішення) визначається за формулою

$$E_o^T = P_i^T \cdot З_i^T, \quad (9)$$

де P_i^T - коефіцієнт імовірності досягнення очікуваного результату;

E_i^T - розрахункова величина річного економічного ефекту.

Орієнтовні значення показника (P), що компенсує систематичну помилку при розрахунку очікуваного ефекту, наведені в табл. 2.

Імовірність досягнення очікуваного економічного ефекту природоохоронних заходів залежно від виду і характеру розробки в першому наближенні можна орієнтовно взяти експертно згідно з табл. 1.

У загальному випадку передбачається, що фактор імовірності успіху повинен задовольняти критерій

$$P \geq E_n \cdot Z_n / E, \quad (10)$$

де P – коефіцієнт обліку ймовірності успіху досягнення очікуваного ефекту;

E - очікуваний економічний ефект;

E_n - витрати, що зумовили економічний ефект.

Орієнтовні значення ймовірності $P(R)$ досягнення очікуваного економічного результату наукових розробок природоохоронної спрямованості P_n наведені в табл.1.

Значення коефіцієнтів імовірності P^T досягнення очікуваного економічного ефекту (орієнтовні значення) технічного рішення (проекту) наведені в табл. 2.

На величину ймовірності досягнення очікуваного ефекту (або показника невизначеності успіху) впливає низка чинників. Перш за все впливає характер вихідної бази даних: чим більш імовірнісний характер мають значення вихідних параметрів або чим більш широкий діапазон значень кожного з них, тим вищий показник невизначеності і відповідно більш низький показник імовірності успіху.

Крім того, імовірність успіху розрізняється надійністю імовірнісного показника: чим більш прикладна і більш цілеспрямована технічна розробка, тим вища ймовірність досягнення розрахункового ефекту. Нарешті, імовірність успіху залежить від фактора часу.

При реалізації довгострокових рішень (витрати здійснюються протягом декількох років, досягнення ефекту вимагає тривалих термінів, варіанти рішень відрізняються термінами початку їх здійснення, ефекти неоднакові в часі) сумарні витрати за кожним з варіантів повинні бути зведені шляхом врахування фактора часу до порівнянних величин.

Коефіцієнт зведення до розрахункового року дорівнює

$$\alpha_t = (1 + E_n)^t, \quad (11)$$

де t - період часу зведення;

E_n - нормативний коефіцієнт зведення різночасових витрат (для звичайних витрат $E_n = 0,08$, для витрат на нову техніку $E_n = 0,1$).

Період зведення різночасових витрат дорівнює

$$t = t_p - t_n, \quad (12)$$

де t_p - розрахунковий рік;

t_n - рік, витрати і результати якого зводять до розрахункового року.

Значення коефіцієнта зведення α_t до розрахункового року (коефіцієнт дисконтування) наведені в табл. 3.

Коефіцієнт значущості визначається виходячи із характеру участі, науково-технічної значущості результату, ступеня його надійності та показника ймовірності досягнення успіху. Орієнтовні значення коефіцієнта значущості наведені у табл. 4.

Обов'язковою вимогою до результатів наукових розробок природоохоронної спрямованості є забезпечення досягнення максимуму народногосподарського економічного ефекту від здійснення природоохоронних заходів при виконанні умови забезпечення мінімуму сумарних витрат на їх здійснення.

Оскільки величина нормативного коефіцієнта ефективності капіталовкладень (E_n) відображає таку мінімальну економію, яку може забезпечити одна грошова одиниця (гривня) капіталовкладень за рахунок результатів зниження забруднення довкілля, то до реалізації може бути взятий тільки варіант, для якого абсолютна ефективності вища нормативної ($E_i > E_n$).

Необхідною і достатньою умовою визначення порівняльної характеристики є на локальному рівні використання показника абсолютної ефективності як обмежувача, а мінімуму зведених витрат як критерія вибору варіанта.

Збільшення економічного ефекту (R_n) від наукових витрат на розроблення природоохоронного призначення можна досягти двома шляхами: витратним й інтенсивним. Витратний шлях підвищення пайової участі наукових розробок ґрунтується на збільшенні частки наукових витрат ($З_n$) в загальних сумарних витратах на досягнення цього ефекту. При фіксованому значенні економічного результату ($R_m = \text{const}$) природоохоронних заходів такий підхід суперечить умові забезпечення мінімуму природоохоронних витрат.

Інтенсивний підхід базується на забезпеченні максимального економічного ефекту комплексу природоохоронних заходів. При фіксованій величині витрат ($B = \text{const}$) підвищення абсолютного ефекту на одиницю витрат за рахунок підвищення якості довкілля є основним завданням природоохоронної діяльності.

Порядок виконання роботи

1. Виписати вихідні дані згідно з варіантом завдання та оформити відповідно до табл.1, 2.
2. Обчислити величину пайової участі (d) витрат окремих організацій на розроблення в сумарних витратах на здійснення заходу.
3. Обчислити період зведення (t) різночасних витрат.
4. Визначити величину імовірності досягнення ефекту (P) з урахуванням фактора невизначеності.
5. Обчислити величину очікуваного економічного ефекту розробки (R_n) природоохоронної спрямованості.
6. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
7. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Розрахунок базисного варіанта

Величина пайової участі витрат на наукову розробку (НДР) у сумарних витратах визначається із співвідношення:

$$d_n = З_n / (З_n + З_m) = 1,317 / (1,317 + 882,2) = 0,0015.$$

Період зведення дорівнює числу років:

$$t = 2000 - 1985 = 15.$$

Імовірність досягнення ефекту з урахуванням фактора невизначеності виду і характеру розробки $P(R) = 0,8$.

Нормативний показник ефективності відповідно до "Типової методики..." беруть $E_n = 0,08$.

Величина очікуваного економічного ефекту наукової розробки дорівнює (млн. грн.):

$$E_n = 0,0015 (2218 \cdot 0,8 - 1,317 \cdot (1 + 0,08)^{15}) = 2,655.$$

Очікуваний економічний ефект результатів НДР, використаних при науковій розробці, визначається з виразу:

$$E_n = d_n \cdot E_n,$$

де d_n - пайова участь результатів НДР у науковій розробці.

Величина пайової участі визначається за формулою

$$d_n = З_n / З_m = 50/1317 = 0,0364.$$

Звідси економічний ефект НДР становить (тис. грн)

$$E_n = 0,0364 \cdot 2655 = 96,64.$$

Таким чином, очікуваний економічний ефект від витрат на наукову розробку становить 2,65 млн. грн, а від використання в науковій розробці результатів НДР - 96,6 тис.грн.

Таблиця 1 - Орієнтовні значення імовірності досягнення очікуваного економічного результату наукових розробок природоохоронної спрямованості Р (R)

Тип та характер розробки	Коефіцієнт імовірності P(R)
Розрахунок фактичного економічного ефекту природоохоронних заходів	1,0
Розрахунок очікуваного економічного ефекту цільових прикладних науково-дослідних робіт природоохоронного призначення	0,85 – 1,0
Розрахунок очікуваного ефекту цільових комплексних і науково-технічних програм з охорони навколишнього середовища	0,75 – 0,95
Розрахунок очікуваного ефекту комплексних схем охорони навколишнього середовища та пошукових науково-дослідних робіт	0,6 – 0,85

Таблиця 2 – Коефіцієнти ймовірності досягнення очікуваного економічного ефекту (орієнтовні значення) P^T технічних рішень (проектів)

Стадія розроблення, після якої розрахований ефект	Характеристика технічного рішення			
	модернізація	суттєва зміна конструкції	розроблення нової конструкції на базі нової технології	нового обладнання під нову технологію
Технічне завдання	0,6 – 0,8	0,5 – 0,7	0,4 – 0,65	0,3 – 0,55
Ескізний проект	0,65 – 0,85	0,55 – 0,75	0,5 – 0,7	0,45 – 0,65
Технічний проект	0,8 – 0,95	0,7 – 0,9	0,6 – 0,8	0,55 – 0,75
Розроблення робочої документації: -дослідного зразка -настановні серії -сталого серійного чи масового виготовлення	0,9 – 0,96	0,85 – 0,95	0,75 – 0,9	0,7 – 0,85
	0,95 – 0,98	0,94 – 0,97	0,9 – 0,95	0,85 – 0,92
	0,97 – 0,99	0,95 – 0,98	0,93 – 0,97	0,9 – 0,95
Серійне виробництво, експлуатація	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблиця 3 - Значення коефіцієнта дисконтування

Число років, що передують розрахунковому року	α_t	Число років, що слідує за розрахунковим роком	α_t	Число років, що слідує за розрахунковим роком	α_t
10	2,594	0	1,000	11	0,3505
9	2,358	1	0,909	12	0,3186
8	2,144	2	0,826	13	0,2897
7	1,949	3	0,751	14	0,2633
6	1,772	4	0,683	15	0,2394
5	1,610	5	0,621	20	0,1490
4	1,464	6	0,564	25	0,0923
3	1,331	7	0,513	30	0,0573
2	1,210	8	0,466	40	0,0220
1	1,100	9	0,424	50	0,0085
0	1,100	10	0,385	-	-

Таблиця 4 - Коефіцієнти значущості результатів В

Тип та характер стадії розроблення	Коефіцієнт значущості В
Збір, первинна обробка та аналіз вихідних даних, реферативний огляд, виготовлення дослідного зразка, освоєння обладнання технологічного процесу, технічна підготовка виробництва	1,0
Результати наукової обробки інформації, аналіз зв'язків між факторами, класифікація, аналітичний огляд, розроблення технічної документації, її доведення і уточнення, розроблення способу, алгоритму, програм автоматизації обробки інформації	1,25 – 2,0
Розроблення показників оцінки, розроблення технічного проекту	2,5 – 3,0
Розроблення проблем, багатоаспектної закономірності, методики оцінки, результати пошукових досліджень, ескізні проекти	4
Розроблення природоохоронних комплексних програм, схем, ТЗ, НДР, НТП	5

Таблиця 5 – Варіанти завдання вихідних даних для розрахунку очікуваного економічного ефекту від впровадження розробки природоохоронної спрямованості

Показник	Позначення	Од. вимірювання	Варіант базисний	1	2	3	4	5
Очікуваний економічний ефект заходів	R _п	млн. грн.	2218	2,6	2,0	1,7	1,5	1,3
Витрати на заходи	З _м	млн. грн.	882,2					
Витрати на наукову розробку	З _п	млн. грн.	1,317					
Витрати на НДР	З _н	тис. грн.	50					
Терміни: початок закінчення	t _н t _к	рік рік	1985 2000					
Показник	Познач.	Од. вимір.	Базисний варіант	6	7	8	9	10
Очікуваний економ.ефект	R _п	млн. грн.	2218	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3
Витрати на заходи	З _м	млн. грн.	882,2					
Витрати на наукову розробку	З _п	млн. грн.	1,317					
Витрати на НДР	З _н	тис. грн.	50					
Терміни: початок закінчення	t _н t _к	рік рік	1985 2000					

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання та відповідно до вимог.
2. Результати розрахунків згідно з пп. 2 - 5 .
3. Короткий аналіз результатів розрахунку.
4. Стислі висновки щодо результатів роботи.
5. Додаток (обов'язковий) - список термінів (нових), використаних при виконанні даної роботи.

Питання поточного контролю

- 1.Пореципієнтне оцінювання економічних збитків від забруднення НС на базі питомих збитків та методом врахування агресивності речовин. Особливості пореципієнтного розрахунку.
- 2.Метод покомпонентного укрупненого і уточненого оцінювання економічних збитків території від забруднення НС на базі питомих збитків.
- 3.Покомпонентне оцінювання економічних збитків території від забруднення атмосфери, води і земель на базі методу врахування агресивності речовин.
- 4.Еколого-економічна оцінка негативних наслідків забруднення довкілля, визначення поняття збитку як економічної категорії, збиткотвірні фактори, типи та види збитків і їх графічна ілюстрація та особливості визначення розмірів збитків за локальним принципом, за реципієнтним, за інгредієнтним. Комплексний ЕЗ. Принципи його оцінки, його складові, види вимірювання.
- 5.Методичні підходи і принципи оцінки збитків від забруднення довкілля, їх натурально-вартісний склад, критерії і форми опосередкування, роль і місце у механізмі управління ПК.
- 6.Природоохоронні заходи, їх класифікація, вимоги до них та система забезпечення.
- 7.Методика оцінки очікуваного економічного результату управлінських рішень, наукових розробок і технічних проектів природоохоронного спрямування.
- 8.Оцінка економічної ефективності природоохоронних витрат, її сутність і розрахунковий принцип. Розрахунок абсолютної і порівняльної економічної ефективності.
- 9.Оцінка річного економічного результату природоохоронних заходів та її розрахунковий принцип. Повний та чистий економічні ефекти.
- 10.Екологічні та природоохоронні витрати, їх склад, особливості прояву та розрахунку.

Практичне заняття № 6

Визначення ефективності захисту середовища від шумового забруднення

Мета роботи – засвоїти методику та набути практичних навичок розрахунку ефективності протишумових заходів захисту.

Об'єкт дослідження - навколишнє середовище.

Предмет дослідження – методика оцінки протишумового захисту.

Завдання – визначити економічний ефект зведення шумопоглинальної стіни для житлового будинку, що знаходиться на заданій за завданням відстані від метро. Фасадна частина будівлі повернена в сторону будівництва лінії метро.

Основні науково-теоретичні положення

Шумове забруднення поселень, джерелом якого є транспортні засоби, стало актуальною проблемою природокористування. Вплив шуму на людину приводить до зниження працездатності, збільшення захворюваності. Якщо шуми постійні, то нормованими параметрами є рівні звукового тиску (РЗТ) (L , дБ) або рівні звуку (L_a , дБА). Для змінних джерел шуму нормуються еквівалентні рівні ($L_{a\text{екв}}$) і максимальні рівні звуку ($L_{a\text{max}}$).

Оцінюють збиток від шуму за:

- річним денним розрахунковим часом – проміжок часу від 7⁰⁰ до 23⁰⁰ за місцевим часом впродовж року;
- річним нічним розрахунковим часом – проміжок часу від 23⁰⁰ до 7⁰⁰ за місцевим часом впродовж року;
- еквівалентним рівнем звуку виміряним за шкалою А стандартного шумоміру при логарифмічному усередненні за річний нічний розрахунковий час;

- розрахунковою територією або територією регулювання шуму як сукупності житлових приміщень або ділянок житлової забудови, рівні шуму в якій вимірюються до і після проведення шумозахисного заходу.

У складі джерел шуму виділяють регульовані (РДШ) і нерегульовані (НДШ) джерела шуму. До РДШ відносять джерела, внесок яких в загальне шумове забруднення змінюється або регулюється в результаті проведення протишумових заходів. Економічна оцінка річного збитку спричинена шумами від сукупності усіх джерел в умовах житлових приміщень дорівнює:

$$Z_3 = Z_n + Z_d,$$

де Z_n, Z_d – збиток від шуму в нічний і денний час в умовах житлової забудови, грн./рік;

$$\gamma \sum_{L_n=25}^{L_n^{\max}} A(L_n) \cdot N_n(L_n); \quad \gamma \sum_{L_d=25}^{L_d^{\max}} B(L_d) \cdot N_d(L_d).$$

де $N_d(L_d)$, $N_n(L_n)$ – відповідно чисельність населення, що проживає на території в приміщеннях, в яких еквівалентний рівень шуму при усередненні за річний денний і нічний час має дБА значення, що дорівнює цілому числу;

$A(L_n)$, $B(L_d)$ – безрозмірні величини, значення яких представлені в табл.1;

γ – множник рівний 100 грн./люд.рік

Рівень шуму в житлових приміщеннях визначається за формулою:

$$L_{n(d)} = L_{n(d)} \cdot J - 10_{дБА},$$

де $L_{n(d)}J$ – еквівалентний рівень звуку, вимірюваний на відстані 2 м від вікна при усередненні за рік.

Порядок виконання роботи

1. Обчислити річний економічний збиток жителям будинку до проведення шумозахисних заходів. Значення $A(L_n)$, $B(L_d)$ для відповідних величин $L_{n(d)}$ знайти в табл. 1.
2. Обчислити річний економічний збиток жителям будинку після проведення шумозахисних заходів.
3. Розрахувати приведені витрати за формулою:

$$\Pi_3 = C + E_n \cdot K, \quad (1)$$

де C – експлуатаційні витрати на утримання шумозахисної стіни, грн./рік;

K – капітальні вкладення на зведення шумозахисної стіни, грн.;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень (0,12-0,15).

4. Економічний результат шумозахисних заходів дорівнює:

$$P = \Pi - \Delta D = Y - Y_1. \quad (2)$$

де ΔD – доход від шумозахисних заходів, грн.

5. Чистий річний економічний ефект від застосування шумозахисної стіни визначають за формулою:

$$R = P - \Pi_3. \quad (3)$$

6. Визначити загальну економічну ефективність проведення шумозахисних заходів за формулою:

$$\Xi = \frac{P - C}{K}. \quad (4)$$

7. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
8. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання (табл.2).
2. Розрахунки.
3. Стислий аналіз результатів роботи.
4. Короткі висновки щодо одержаних результатів.

Таблиця 1- Значення величин $A(L_H)$, $B(L_D)$

L_H	$A(L_H)$	L_D	$B(L_D)$	L_H	$A(L_H)$	L_D	$B(L_D)$
25	0,6	25	0,4	45	47,7	45	17,3
26	1,4	26	0,8	46	53,6	46	19,0
27	2,2	27	1,2	47	60,2	47	20,7
28	3,1	28	1,7	48	57,4	48	22,6
29	4,1	29	2,2	49	75,6	49	24,6
30	5,2	30	2,7	50	84,4	50	26,7
31	6,5	31	3,3	51	94,3	51	29,0
32	7,8	32	3,9	52	105,3	52	31,5
33	9,4	33	4,6	53	117,5	53	34,1
34	11,1	34	5,3	54	131,1	54	36,9
35	12,9	35	6,0	55	146,1	55	40,0
36	15	36	6,8	56	162,8	56	43,2
37	17,3	37	7,7	57	181,3	57	46,7
38	19,8	38	8,6	58	201,8	58	50,4
39	22,7	39	9,6	59	224,6	59	54,4
40	25,9	40	10,7	60	250,2	60	58,7
41	29,4	41	11,9	-	-	61	63,3
42	33,3	42	13,1	-	-	62	68,3
43	37,6	43	14,4	-	-	63	73,5
44	42,4	44	15,8	-	-	64	79,1
-	-	-	-	-	-	65	85,2
-	-	-	-	-	-	66	91,7
-	-	-	-	-	-	67	98,7
-	-	-	-	-	-	68	106,1
-	-	-	-	-	-	69	114,1

Таблиця 2 – Варіанти завдання

Варіант	Кількість мешканців будинку	Рівні шуму в кімнатах, дБА				Витрати а будівництво шумозахисної стіни	
		до будівництва		після будівництва		експлуатаційні витрати, тис. грн./рік	капітальні витрати, тис. грн.
		ніч	день	ніч	день		
1	240	60	69	50	58	68	600
2	260	55	67	46	56	67	660
3	270	58	65	48	54	77	580
4	230	57	63	48	53	73	650
5	255	54	61	45	51	72	680
6	189	50	59	42	49	75	720
7	195	49	68	41	57	60	740
8	210	51	66	43	55	73	640
9	215	52	64	43	53	78	660
10	228	54	62	45	52	64	660
11	235	57	60	48	50	67	700
12	247	59	65	49	54	68	610
13	254	60	63	50	53	62	650
14	264	55	61	46	51	71	710
15	283	48	59	40	49	70	730
16	300	55	68	46	57	76	640
17	310	53	58	44	48	74	620
18	315	52	66	43	55	79	770
19	345	51	69	43	58	80	640
20	285	50	61	42	51	88	580

Практичне заняття №7
Економічна ефективність заходів раціонального використання природних ресурсів і їх заміни відходами промисловості

Мета роботи - засвоїти методику та набути практичних навичок розрахунку економічної ефективності заходів раціонального використання природних ресурсів з урахуванням їх заміни відходами промисловості.

Об'єкт дослідження - природні ресурси і відходи промисловості

Предмет дослідження – плата за розміщення відходів на полігоні та витрати на природоохоронні заходи.

Завдання – розрахувати величину економічної ефективності раціональних способів використання природних матеріалів.

Основні науково-теоретичні положення

Основна частина шляхових будівельних матеріалів виготовляється із природної сировини з практично невідновних ресурсів. При їх використанні порушується екологічна рівновага, витрачається енергетичний потенціал. Збереження ресурсів створює екологічно сприятливі умови для життя і базу для майбутнього виробництва.

Шляхове будівництво відноситься до галузей, де можна успішно використовувати різноманітні відходи промисловості взамін природних ресурсів. В роботі пропонується замінити традиційну конструкцію шляхової одежі з основою із щебеню на альтернативну конструкцію із доменного шлаку, який володіє в'язкими властивостями і його використання взамін щебеню для підсипки шляхового полотна дозволяє зменшити товщину шару шляхової одежі на 10-15%.

Економічна ефективність природоохоронних заходів розраховується за формулою:

$$E=P-B, \quad (1)$$

де P- економічні результати природоохоронних заходів, грн.;

B- вартість природоохоронних заходів, грн.

За результатами природоохоронних заходів прийнята економія витрат, пов'язаних з розміщенням відходів промисловості, вартістю відведення земель під полігон для захоронення відходів і витратами на рекультивацію землі. В сумі економічних результатів враховано вартість матеріалів базового варіанту будівництва шляхової одежі.

Порядок виконання роботи

1. Розрахувати норматив плати за розміщення відходів:

$$H_n=(K_n + K_k) / T, \quad (2)$$

де K_n – питомі капітальні вкладення на захоронення 1 т відходів на полігоні з урахуванням витрат на науково-дослідні роботи і випробування, грн.;

K_k – питомі капітальні витрати, необхідні для компенсації негативного впливу 1 т відходів, грн.

T – розрахунковий період, рік.

$$K_k=(O_3+B_p)S, \quad (3)$$

де O_3 – економічна оцінка 1 га землі, грн./га;

B_p – вартість рекультивації 1 га, грн.;

S – площа захоронення 1 т відходів, га.

2. Обчислити вартість природоохоронних заходів:

$$P= H_nM_{ш}+M_{щ}\zeta_{щ}, \quad (4)$$

де $M_{ш}$ – вага доменних шлаків, т;

$M_{щ}$ – потреба щебеню, м³;

$\zeta_{щ}$ – еколого-економічна вартість щебеню, грн.

3. Визначити вартість природоохоронних заходів:

$$B=1,3M_{\text{ш}}C_{\text{ш}}, \quad (5)$$

де $C_{\text{ш}}$ – еколого-економічна вартість шлаку, грн.

4. Розрахувати економічну ефективність природоохоронних заходів.
5. Провести короткий аналіз одержаних результатів.
6. Сформулювати стислі висновки за результатами роботи.

Вимоги щодо оформлення результатів роботи

Звіт повинен містити:

1. Вихідні дані згідно із заданим варіантом завдання.
2. Розрахунок.
3. Стислий аналіз результатів.
4. Короткі висновки щодо одержаних результатів.

Таблиця 1 – Розрахунок економічного ефекту від застосування доменного шлаку для шляхового будівництва

Показник	Числове значення
Питомі капітальні вкладення на захоронення 1 т відходів, грн./т	12
Економічна оцінка 1 га землі, грн./га	220000
Витрати на рекультивацію 1 га землі, грн./га	71400
Площа захоронення 1 т відходів, га	0,000018
Горизонт розрахунку, рік	1
Плата за розміщення відходів, грн./т	Розрахувати
Потреба в ШСМ:	
- за базовим варіантом: щебінь, м ³	Розрахувати
- за альтернативним варіантом: шлак, т	Розрахувати
Еколого-економічна вартість ресурсів:	
- щебеню, грн./м ³	Розрахувати
- шлаку, грн./т	Розрахувати
Витрати на природоохоронні заходи, грн.	Розрахувати
Економічна ефективність природоохоронних заходів, грн.	Розрахувати

Варіант	Технічна категорія шляху	Протяжність шляху, км	Товщина шару, мм	Відпускна ціна, грн./м ³ (т)		Відстань перевезення щебеню, км		Відстань автоперевезень шлаку, км
				щебінь	шлак	залізниця	автомобіль	
1	2	10	12	850	170	2300	50	150
2	3	14	22	900	175	1800	65	145
3	4	17	24	765	180	1700	70	140
4	5	22	16	790	185	1890	80	135
5	2	25	18	810	190	1380	30	130
6	3	28	15	830	195	600	45	125
7	4	17	14	820	165	700	65	120
8	5	16	19	780	170	680	45	115
9	2	12	21	790	175	850	25	110
10	3	13	14	810	180	950	65	105
11	4	16	23	850	185	1400	75	100
12	5	21	15	900	190	760	18	150
13	2	30	16	765	165	560	25	145
14	3	24	18	790	170	600	35	140
15	4	26	22	810	175	700	14	135
16	5	12	24	830	180	680	18	130
17	2	18	12	820	185	850	16	125
18	3	22	19	780	190	950	65	120
19	4	14	17	790	175	456	45	115
20	5	19	18	810	180	650	25	110

ЛІТЕРАТУРА

1. Буркинский Б.В., Степанов В.Н., Харичков С.К. Природопользование: основы экономико-экологической теории. - Одеса: ИПРЗЗИ НАН України, 1999. - 350 с.
2. Галушкіна Т.П. Економіческі інструменти екологічного менеджменту (теорія і практика) - Одеса. Інститут проблем ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України, 2000. - 280 с.
3. Гиросов З.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л. Чепурних Н.В. Экология и экономика природопользования/ Под ред. З.В.Гиросова. - М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. - 455 с.
4. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. -М.: Аспект Пресе, 1999.-319 с
5. Дибров А.С. Экономика природопользования с основами экологии: Учеб. пособие. -Одесса: Друк, 2000. - 126 с.
6. Довідник з питань економіки природокористування і природоохоронної діяльності. - К.:В-во«Геопринт», 2000. -409 с.
7. Лоева І.Д., Моцаренко В.І., Чернякова О.І., Кур'янова С.О. Економіка природокористування: Навчальний посібник. -Одеса.: ТЕС, 2002.-152 с.
8. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. - Суми, ВТД «Університетська книга», 2002. - 346 с.
- 9.Основи екології: Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник/За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника та к.е.н, проф. М.К. Шапочки - Суми: ВІД «Університетська книга», 2005. -759 с.
- 10.Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Львів: «Новий Світ - 2000», 2003. - 248 с.